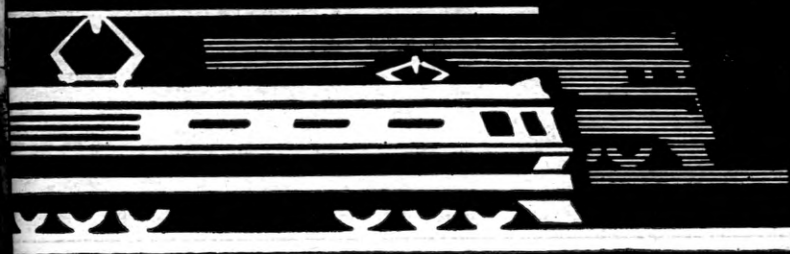
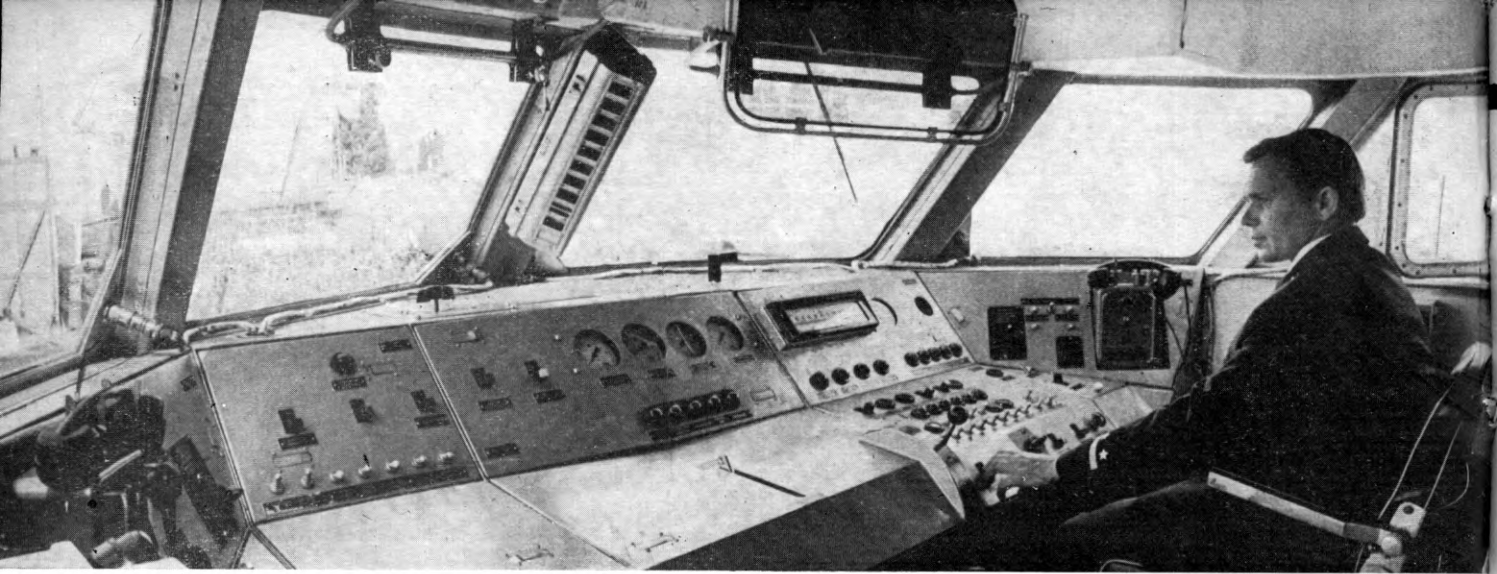


электрическая и тепловозная тяга



12 . 1978



ИСПЫТАТЕЛЬ

Очерк

Как-то в редакцию журнала пришла статья об опыте вождения электропоездов в депо Ленинград-Пассажирский-Московский по методу наименьших скоростей, предложенному машинистом А. А. Мариним. Как бы между прочим отмечалось, что этот машинист участвовал в испытаниях электропоезда ЭР200. Этот факт не мог не заинтересовать. Ведь на железнодорожном транспорте не существует как таковой профессии машинист-испытатель, как, скажем, в авиации летчик-испытатель. Первыми за контроллер вновь созданных машин садятся наиболее грамотные и опытные машинисты-эксплуатационники, становясь на время испытателями.

С послевоенного времени депо Ленинград-Пассажирский-Московский стало кузницей кадров машинистов-испытателей скоростных пассажирских локомотивов. Здесь путь на стальные магистрали нашей страны был открыт таким сериям тепловозов, как ТЭ7, ТЭП60 и электропоездов ЧС2, ЧС2М и многим другим. Сейчас в депо продолжают испытания электропоезда ЭР200. Об одном из таких машинистов-испытателей ЭР200 — Алексее Марине — наш рассказ.

В депо с Мариним встретиться не удалось. После некоторых поисков оказалось, что он уехал на «версту» — так называют деповчане свои дачные участки в пятидесяти минутах езды от Ленинграда. Я поехал туда в надежде на то, что домашняя обстановка поможет более обстоятельному разговору. Один из машинистов, с которым я встретился перед этим, сказал, что Марин не из тех, кто о себе все сразу выкладывает.

Алексей встретил меня у калитки. Смуглый, среднего роста. Узнав кто я, немного удивился, пожав крепкими плечами. Проходя в дом, я увидел верстак, множество столярного инструмента, который может быть только у человека, основательно занимающегося этим делом. Алексей перехватил мой взгляд.

— Вот достраиваю который год, — показал он на

необитую еще «вагонкой» стену. — После поездки — сюда. Лучшего отдыха летом и не придумаешь.

Потом мы сидели с ним в небольшой прохладной комнате, Алексей рассказывал о себе.

Блокаду он не помнит. От 43-го года в памяти остались поезд с эвакуированными, шедший в Казахстан, яркие дни и лесная земляника на долгих стоянках. Кажется, они ехали целое лето.

После победы семья Мариных возвратилась в Ленинград. Когда Алексей заканчивал восьмой класс, он уже твердо знал, кем ему быть. Поездка на паровозе — что могло сильнее владеть воображением пятнадцатилетнего парнишки? Дядя, конечно, не случайно взял его тогда с собой в поездку. Ночь на рассекающем темноту локомотиве промелькнула незаметно. Алексей шел домой на неуверенных ногах, будто и земле передалась напряженная дрожь паровоза. Рассказывая об этом, он по-особенному мягко улыбнулся.

— До сих пор осталось такое чувство, будто паровоз разговаривает, только надо, конечно, уметь слушать. А сейчас спросишь у электропоезда: «Ну что тебе нужно?» Молчит. Щелкнет где-то реле и молчит.

Его слова — не сожаление по былому. Это скорее дань уважения тем локомотивам, которые помогли ему ступить на нелегкую трудовую дорогу, на которых он учился пониманию и бережливости техники. А все, что стало теперь для него безусловным, само собой разумеющимся, начало закрепляться еще в 1957 году, когда после окончания железнодорожного училища он пришел на паровоз коচেгадом.

Работая в депо, Алексей видел новые, недавно прибывшие тепловозы. На одном из них — первом отечественном пассажирском ТЭ7-001 — в том же 1957 году была достигнута скорость 140 км/ч. Началось освоение скоростного движения на магистрали Ленинград — Москва. Это были первые ласточки коренного перевооружения железной дороги.

Но паровоз еще оставался основным видом тяги. И Марин не спешил переходить на тепловоз, к тому же опыта было маловато. Может быть тогда и начала проявляться одна из основных черт его характера — не освоив досконально одного дела, не берись за другое.

(окончание на стр. 12)

МЕХАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА— ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА

Приказ № 30Ц в действии

В депо Барабинск и Инская Западно-Сибирской дороги была проведена сетевая школа по обмену передовым опытом текущего ремонта и технического обслуживания электроподвижного состава с применением средств механизации. В ее работе участвовали специалисты Министерства путей сообщения, служб локомотивного хозяйства дорог и отделений, представители локомотивных депо, работники ремонтных заводов, ученые и др.

В выступлениях было отмечено, что железнодорожный транспорт работает в настоящее время в сложных условиях. Некоторые дороги плохо справляются с растущими потребностями в перевозках грузов и увеличивающимися пассажиропотоками. Среди прочих причин такого положения — недостаточный высокий уровень технического состояния локомотивов, который обусловлен нарушениями системы планово-предупредительного ремонта, низким качеством технического обслуживания, недостаточной квалификацией кадров и их неукрепленностью, а также отставанием в развитии и подготовке ремонтной базы, снижением уровня плановой, технологической и производственной дисциплины.

Значительную помощь в ликвидации этих недостатков может оказать комплекс мер, предусмотренных приказом министра путей сообщения № 30Ц. Этот документ направлен на коренное улучшение технического обслуживания и ремонта локомотивов, повышение их надежности на основе применения прогрессивных нормативов, механизации трудоемких процессов, снижения простоя локомотивов в ремонте по опыту депо Сольвычегодск и других передовых коллективов, а также на укрепление трудовой и технологической дисциплины. В соответствии с приказом намечено организовать производство технологического оборудования для широкого внедрения в важнейших депо поточно-агрегатного метода ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава с диагностикой и прогнозированием технического состояния их основных узлов с использованием ЭВМ. При этом предусмотрено максимально использовать опыт таких передовых депо, как Сольвычегодск, Дема, Курган, Основа, Гре-

бенка, Красный Лиман, Рыбное, Инская, Вологда и др.

Поэтому главная задача, стоящая сейчас перед работниками локомотивного хозяйства, — строжайшее выполнение приказа № 30Ц, укрепление плано-предупредительной системы ремонта, повышение его качества на основе внедрения передовой технологии, механизации технологических процессов, ликвидации перебоев. Именно здесь заключены основные резервы улучшения технического состояния подвижного состава.

Однако в этом направлении еще не все сделано. Как отмечалось на школе, на многих железных дорогах растет повреждаемость тяговых двигателей, колесных пар, зубчатой передачи, электрической аппаратуры и др. Особенно тревожит повреждаемость тяговых двигателей. Неплановые ремонты по этому оборудованию составляют 36% от их общего числа.

В условиях, когда по ряду причин заводы ЦТБР не справляются с планом ремонта двигателей, а само качество ремонта зачастую низко, необходимо всячески совершенствовать технологию ремонта, упорядочить эксплуатацию двигателей на железных дорогах. Там, где принимают решительные меры, повреждаемость тяговых двигателей значительно ниже среднесетевой. На Куйбышевской дороге, например, она составила в прошлом году 23,1% от общего количества по дороге, что ниже среднесетевой величины на 8,9%. И напротив, такие дороги как Свердловская, Западно-Сибирская, Южно-Уральская и Восточно-Сибирская допустили 60% всех неплановых ремонтов по тяговым двигателям на сети дорог, хотя на Восточно-Сибирской дороге проделана большая работа по предупреждению повреждений двигателей. Внедрение в депо требований технологических инструкций по ремонту тяговых двигателей (инструкции по текущему и среднему ремонту двигателей НБ-412К и НБ-418К6) будет способствовать улучшению их состояния.

В доле депо процента неисправных $\frac{1}{3}$ приходится на неплановый ремонт. Наряду с предупреждением непланового ремонта следует улучшить и организацию выпуска из него электровозов. Взять, к примеру,

смену колесно-моторных блоков. Из-за нехватки скатоподъемников в некоторых депо, например Лянговского, электровозы зимой часто простаивают по нескольку суток в ожидании выкатки и даже отправляются для смены в другие депо.

Чтобы успешнее решать вопросы технологической оснастки в депо, Проектно-конструкторское бюро (ПКБ) ЦТ МПС разработало и разослало на дороги таблицы, согласно которым следует оснащать ремонтные цехи оборудованием, стендами, приспособлениями и инструментом. Эти таблицы должны быть взяты за основу при составлении перспективных планов механизации ремонтных работ. Правильно поступают коллективы тех депо, которые, не дожидаясь централизованного обеспечения стендами, нестандартным оборудованием, основными узлами поточных линий, проявляют творческую инициативу, изготавливают и успешно внедряют различные поточные линии, механизированные позиции, способствующие увеличению программы ремонта, облегчению условий труда.

Чтобы усилить борьбу с перепадами локомотивов между плановыми видами ремонтов, в число основных показателей введена программа ремонта. Причем план ремонта ТР-3 устанавливает ЦТ МПС, а ТР-2, ТР-1 и ТО-3 — начальники дорог. Введено планирование контин-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
Орган Министерства
путей сообщения СССР

ДЕКАБРЬ 1978
Издается с 1957
г. Москва

12 (264)

гента работников для локомотивного хозяйства отдельной строкой в соответствии с заданным объемом выполняемой работы.

В министерстве планируется усилить контроль за ремонтом, изготовлением и отгрузкой на дороги важнейшего оборудования и лимитирующих запасных частей.

В выступлениях на школе особо отмечалось, что необходимо навести строгий порядок в эксплуатации локомотивов. Недопустима их работа на незакрепленных плечах, нарушение сроков производства ТО-2. На отдельных дорогах, и в первую очередь, на Восточно-Сибирской, Горьковской и Северной, установленные на ряде участков весовые нормы поездов превышают критические, что приводит к высокой повреждаемости оборудования локомотивов.

Большой ущерб электровозам наносит и практика бросания их под поездами без локомотивных бригад, оставление локомотивов в оперативный резерв на пунктах, где не имеется условий и штата, чтобы обеспечить их сохранное состояние, пересылка электровозов в зимнее время с выключенными вентиляторами.

Для улучшения технического состояния локомотивов необходимо расширить участие локомотивных бригад в проведении ТО-1, распространять возродившийся на Белорусской дороге и одобренный Коллегией МПС лунинский метод технического обслуживания, а также закрепить, по мере возможности, локомотивы за комплексными бригадами и сменами ремонтных цехов.

Участники сетевой школы подчеркивали значение проводимой модернизации электровозов, способствующей повышению надежности их работы. В первую очередь, это относится к установке токосъемных устройств на торцы колесных пар электровозов ВЛ8, ВЛ10 и ВЛ23, усовершенствованию системы вентиляции на электровозах ВЛ60К, установке электрической аппаратуры в тяговом исполнении. К сожалению, с выполнением этих работ на заводах ЦТБ дело обстоит неблагоприятно. С планами по ряду работ не справляются из года в год, сами работы ведут не комплексно.

Механизация ремонта электроподвижного состава в локомотивных депо проводится по следующим основным направлениям: разработка и внедрение поточных линий ремонта электровозов, электропоездов и их основных узлов; разработка и внедрение механизированных и специализированных рабочих мест, в том числе механизированных стоек для текущего ремонта ТР-1 и ТР-2, технического обслуживания ТО-3; механизация трудоемких работ по очистке электровозов, электропоездов и их узлов; разработка и внедрение механизированных и автоматизированных средств технического диагностирования; разработка средств ма-

лой механизации, т. е. отдельных механизмов и приспособлений для облегчения и повышения качества ремонта на отдельных операциях.

Механизация работ, особенно связанных с тяжелым ручным трудом, имеет важное значение для улучшения его организации, облегчения условий труда, так как исключает соприкосновение с загрязненными деталями, маслами и смазками. Все это, в конечном счете, создает благоприятные предпосылки для повышения качества и производительности труда и, что не менее важно, для закрепления кадров ремонтников в депо.

Технико-экономический анализ ремонта электроподвижного состава показывает, что в настоящее время наиболее трудоемки так называемые малые виды ремонта: ТО-3, ТР-1 и ТР-2, на долю которых приходится до 85% трудовых затрат. Поэтому механизация именно этих видов ремонта может дать большой экономический эффект.

Однако сейчас наиболее механизирован лишь ТР-3. На 1 января 1978 г. в локомотивных депо внедрено 1111 поточных линий и 1235 механизированных рабочих мест. Это позволило поднять уровень механизации работ на ТР-3 до 85%.

В настоящее время при текущем ремонте ТР-3 стремятся облегчить процесс разборки и сборки тележек электроподвижного состава. Так, для тележек электровозов ВЛ8 и ВЛ23 ПКБ ЦТ МПС разработало чертежи поточной линии (проект А1067). Основное оборудование для этой линии серийно изготавливается Новохоперским ремонтно-механическим заводом. Аналогичная поточная линия (проект А1230) разработана и для тележек электропоездов.

Удачное решение по монтажу и демонтажу тележек электровозов с бесчелюстными буксами впервые было найдено в депо Нижнеудинск Восточно-Сибирской дороги. Механизированная позиция этого депо получила дальнейшее развитие в депо Дема Куйбышевской дороги, где ее используют при ремонте электровозов ВЛ10.

Позиция представляет собой эстакаду из рельсов, по обеим сторонам которой перемещаются самоходные тележки. Внутри эстакады установлены два электродомкрата для поддержания двигателей и электрический гайковерт для гаек подвески двигателя. Самоходные тележки служат для снятия или установки на раму тележки буксовых поводков и рессор. Они также оборудованы электрическим гайковертом с раздаточной редукторной коробкой на пять шпинделей и электрогидравлическим домкратом.

Такие поточные линии значительно облегчают труд рабочих, повышают его производительность. Рамы тележек ремонтируют поточным методом в депо Москва II, Раменское,

Инская, Отрожка, Славянск, Пермь, Красноярск. Однако до сих пор разборка и сборка тележек не механизирована в таких крупных депо, как Знаменка, Горький-Сортировочный, Целиноград и других.

Говоря о текущем ремонте ТР-3, нужно отметить, что особое внимание следует уделить механизации ремонта узлов колесно-моторного блока, как наиболее трудоемкой работе. От качества их ремонта и сборки в значительной мере зависит надежность работы зубчатой передачи и увеличение ресурса ее элементов.

Большое внимание совершенствованию технологии сборки колесно-моторных блоков уделяют в депо Красный Лиман, Курган, Дема, Рыбное, Георгиев-Деж. Работники этих депо постоянно повышают уровень механизации на сборке, отыскивают лучшие приемы для обеспечения заданных норм допусков на размеры сопрягаемых зубчатых пар, моторно-осевых подшипников и др.

При ремонте колесно-моторных блоков в депо Красный Лиман на первом плане находятся подбор шестерен по толщине зубьев, правильная посадка малых шестерен на вал якоря, сочленение колесной пары с тяговым двигателем, монтаж и заправка смазкой кожухов зубчатой передачи и шапок, обкатка колесно-моторных блоков. Этими основными положениями и руководствовались депо в создании оборудования для ремонта.

Колесно-моторный блок разбирают с помощью механизированного стэнда, все узлы которого расположены над полом. В центре стэнда имеется поворотный стол, на который мостовым краном устанавливается колесно-моторный блок. После его фиксации в определенном положении с помощью гайковертов, прессов, кантователей и подъемников отворачивают болты, торцовые гайки вала якоря, шапочные болты, снимают кожуха, шапки и вкладыши подшипников, спрессовывают малые шестерни и др.

Все узлы после разборки подают в моечную машину ММД-12, а дальше — на специализированные ремонтные позиции и поточные линии. Сборка колесно-моторных блоков осуществляется с помощью двух высокопроизводительных механизированных стэндов. Годовая экономия от внедрения всего этого оборудования составляет 9,2 тыс. руб.

В локомотивном депо Пермь II создана и длительное время успешно функционирует поточная линия по ремонту тяговых двигателей и колесно-моторных блоков. На этой линии особый интерес представляет стэнд для разборки колесно-моторных блоков и гидравлический пресс для снятия шестерен с вала якоря тягового двигателя. На стэнде с помощью четырех- и восьмишпиндельных гайковертов с пневматической

подачей и электроприводом выполняют такие операции, как отворачивание креплений и сочленяющих болтов кожухов, болтов крепления шапок моторно-осевых подшипников. Кроме того, здесь снимают кожухи зубчатой передачи и шапки моторно-осевых подшипников, а также отделяют колесную пару от тягового двигателя. Управляют стендом ножными педалями.

Шестерни с кожухов вала якоря двигателей снимают за 3—4 мин на специальной позиции, оборудованной двумя гидравлическими прессами, развивающими усилие до 240 тс, что практически обеспечивает снятие любых шестерен. Пресс пригоден для съема всех шестерен отечественных электровозов и электропоездов с опорно-осевым подвешиванием тяговых двигателей. С помощью стенда депо Пермь один рабочий разбирает блок за 30 мин.

К сожалению, опыт этого коллектива перенят лишь в депо Дема. Чертежи на указанные стенд и гидрпресс имеются в депо Пермь, а механизация ТР-3 в депо Дема описана в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 6 за 1977 г.

В депо Георгию-Деж внедрен передвижной портал с гидравлическим устройством для спрессовки малых шестерен зубчатой передачи и с гайковертом для отворачивания болтов букс моторно-осевых подшипников. Внедрение этих механизмов позволило в три раза поднять производительность труда. Экономический эффект от внедрения предложения — более 25 тыс. руб. в год.

В настоящее время в этом депо действуют поточные линии по ремонту тележек, колесных пар, якорей тяговых двигателей, щелочных аккумуляторных батарей, созданы универсальные стенды-кантователи для комплектовки колесно-моторных блоков, их обкатки и раскомплектовки. Кроме того, имеются механизированные кантователи для разборки и сборки тяговых двигателей, ремонта их остовов, карусельные стенды для ремонта электрических машин, букс моторно-осевых подшипников и др. А всего в депо 12 поточных линий и 46 механизированных позиций по ремонту узлов локомотивов.

Большую ценность представляют разработки, обеспечивающие сборку колесно-моторного блока в условиях, приближенных к рабочему положению его на электровозе, обеспечивающую механизацию перемещения колесной пары или двигателя без использования мостового крана.

Новаторы в этом деле — работники депо Курган. Они сконструировали специальный механизированный стенд для сборки колесно-моторных блоков в горизонтальном рабочем положении двигателя. Двигатель на стенд приподнимают домкратом, а колесную пару устанавливают мостовым краном. Затем с помощью меха-

низма перемещения колесная пара вводится в горловину моторно-осевых подшипников.

Стенд оснащен консольно-поворотным краном и пневматическим гайковертом. Они позволяют устанавливать и крепить шапки моторно-осевых подшипников, кожухов зубчатых передач. На этом же стенде обкатывают колесно-моторный блок. Управляют механизмами стенда с пульта управления. Практика работы показала высокую эффективность использования такой установки. Опыт депо Курган заслуживает широкого распространения.

Во многих депо успешно решены вопросы механизации ремонта колесных пар, букс, роликовых подшипников. Так, в депо Рыбное с 1973 г. успешно функционирует поточная линия ремонта колесных пар электровозов ВЛ8, созданная по чертежам ПКБ ЦТ, а в депо Дема — линия для ремонта колесных пар с буксами электровозов ВЛ10, сделанная умельцами депо. Примененная в депо Рыбное механизация ремонта колесных пар позволила на 33% сократить время на их ремонт, на 80% устранить ручной труд и получить экономический эффект 2 тыс. руб. в год.

В ПКБ ЦТ разработан и изготовлен опытный образец поточной линии ремонта колесных пар и букс электропоездов ЭР1, ЭР2, ЭР9. Эта линия смонтирована в депо Ленинград-Балтийский. Степень механизации работ на ней — 65%, срок окупаемости 3 года. О передовом опыте этого депо рассказывалось в журнале № 6 за 1977 г.

Механизированные поточные линии по ремонту тормозной рычажной передачи созданы в депо Горький-Сортировочный для электровозов ВЛ60, Дема — для ВЛ10 и Рыбное — для ВЛ8. Такие линии, максимально приближенные к местам разборки и сборки тележек, позволяют существенно снизить не только транспортные затраты, но и трудоемкость ремонта. Например, в депо Дема время ремонта тормозной рычажной передачи сократилось на 5,1 ч, что позволило ликвидировать одно из «узких» мест при ТР-3.

Пристального внимания заслуживает механизация ремонта кожухов зубчатых передач, повреждаемость которых, особенно стеклопластиковых, очень высока. Большие работы проведены в депо Горький-Сортировочный, Карталы, Дема, Георгию-Деж, Ртищево, где созданы поточные линии по ремонту кожухов.

В депо Георгию-Деж, например, сделано специальное механизированное приспособление для испытания кожухов на герметичность. Вместо наполнения их керосином здесь используют водную ванну. При погружении кожуха в ванну воздух, находящийся в пространстве под ним, под давлением воды сжимается и выходит из щелей и трещин. Места выхода воздуха фиксируют для после-

дующего ремонта. Такой способ проверки целесообразно внедрить во всех депо.

Опыт работы Куйбышевской, Юго-Восточной и других дорог показывает, что повреждаемость стеклопластиковых кожухов можно значительно снизить и за счет установки металлических щеток на путеочистители. Эти щетки устанавливают теперь заводы промышленности на серийно выпускаемые электровозы и ими целесообразно оборудовать весь парк электровозов серий ВЛ10 и ВЛ80.

Почти половина порч и более 60% неисправностей электропоездов приходится на тяговый привод. Поэтому уходу за редуктором и муфтой нужно уделять самое серьезное внимание. Большой опыт ремонта этого узла накоплен в депо Перерва, где в течение нескольких лет проводятся исследования совместно с учеными МИИТа. Передовой опыт этого депо неоднократно освещался на страницах журнала.

Следует отметить, что в настоящее время ПКБ ЦТ МПС обобщает опыт работы железных дорог по механизации оборудования подвижного состава, в том числе по поточному методу ремонта колесных пар с бесчелюстными тележками, тяговых двигателей с компенсационными обмотками, по разборке и сборке колесно-моторных блоков на основе опыта депо Дема, Георгию-Деж, Курган, Пермь II и др.

Уже разработаны эскизные проекты технологических процессов по разборке и сборке колесных пар с бесчелюстными буксами, колесно-моторных блоков. Филиал ПКБ ЦТ в Торжке изготовил чертежи поточной линии ремонта тележек локомотивов с бесчелюстными буксами. В составе проекта наибольший интерес представляют механизированные позиции по разборке и сборке тележек. Опытные образцы узлов этой поточной линии изготавливаются филиалом для депо Тюмень. ЦТ МПС планирует разработать типовые технологические процессы электромашиного, электроаппаратного и колесного цехов.

Участники сетевой школы обсудили ряд проблем эксплуатации и ремонта электроподвижного состава, выполнения требований приказа № 30Ц. В выступлениях отмечалось, что на заботу партии и правительства железнодорожники ответят устранением имеющихся недостатков в ремонте и содержании локомотивов, дальнейшим подъемом локомотивного хозяйства — одного из ведущих звеньев транспортного конвейера.

Л. М. ЛОРМАН,
ведущий инженер ЦТ МПС;

инж. В. Н. БЖИЦКИЙ,
спец. корр. журнала

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ

УДК 656.25«71»

Одним из основных направлений научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте является внедрение автоматики, телемеханики и оперативно-технологической связи в управление транспортными и производственными процессами.

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

Важное значение в повышении технического уровня железнодорожного транспорта имеют проводимые работы по оборудованию линий автоблокировкой, диспетчерской централизацией и электрической централизацией стрелок и сигналов. К настоящему времени автоблокировкой и диспетчерской централизацией оборудовано 50,5% линий, централизовано 52% стрелок на станциях. Закончено оборудование автоблокировкой всего главного хода Транссибирской магистрали, что в значительной степени способствует усилению транспортных связей европейской части страны с Уралом, Сибирью, Казахстаном и Дальним Востоком. Практически закончено оборудование всей сети дорог поездной радиосвязью.

С внедрением автоблокировки на двухпутных линиях их пропускная способность увеличивается в два раза по сравнению с полуавтоматиче-

ской блокировкой. На однопутных линиях пропускная способность при автоблокировке с диспетчерской централизацией возрастает примерно в 1,5 раза, при этом на каждые 100 км высвобождается 60—70 чел. обслуживающего персонала.

Осуществленный в девятой пятилетке перевод участков на автоблокировку и диспетчерскую централизацию обеспечил рост пропускной способности сети в целом более чем на 6%. Кроме того, сокращение эксплуатационных расходов, связанных с расширением полигона автоблокировки и диспетчерской централизации, за прошлое пятилетие превысило 100 млн. руб. В результате внедрения электрической централизации только штат стрелочников сокращен более чем на 20 тыс. чел.

В текущем пятилетии планируется включить в электрическую централизацию 40 тыс. стрелок, оборудовать автоблокировкой и диспетчерской централизацией 16,8 тыс. км железных дорог, механизировать и в значительной части автоматизировать 30—35 сортировочных горок, оборудовать устройствами пневмопочты 35 станций, внедрить 1000 установок по обнаружению аварийных букс ПОНАБ, более 100 контрольно-габаритных установок на подходах к крупным искусственным сооружениям. Приказом министра путей сообщения № 30Ц предусмотрено до конца текущей пятилетки провести

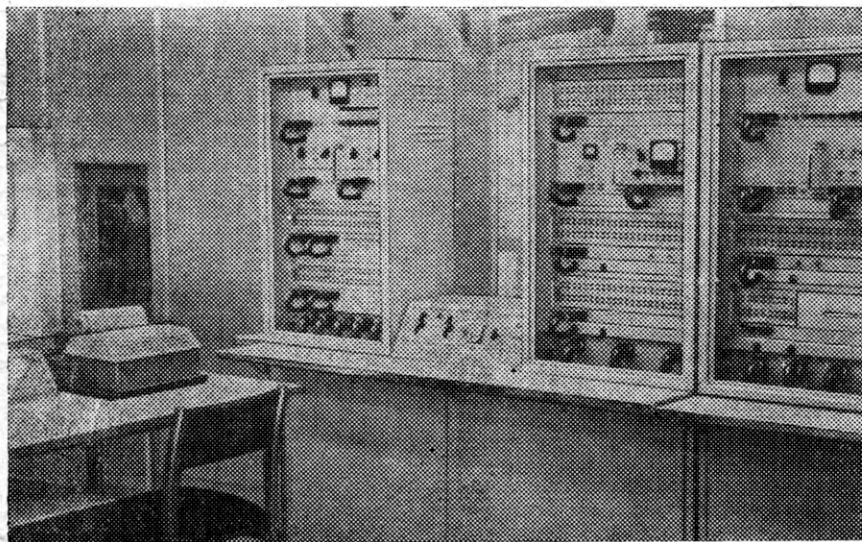
большие работы по реконструкции действующих устройств, в том числе осуществить перестановку проходных светофоров автоблокировки с целью сокращения межпоездных интервалов на участках общей протяженностью 2500 км и создания резерва пропускной способности; модернизировать устройства кодовой автоблокировки на участках общей протяженностью 2500 км, а также модернизировать локомотивные приемники АЛС с целью повышения их помехозащищенности и другие мероприятия.

Ускоренными темпами в десятой пятилетке развивается и железнодорожная связь. Предлагается ввести в действие 8,5 тыс. км кабельных и 600 км радиорелейных линий связи, внедрить на 500 станциях маневровую радиосвязь, обеспечить поставку железным дорогам 30 тыс. переносных радиостанций, построить 50 домов связи, смонтировать автоматические телефонные станции общей емкостью в 100 тыс. номеров.

СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ

В условиях непрерывного увеличения скоростей и интенсивности движения поездов повышаются требования к устройствам автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации АЛС. Последняя из вспомогательного устройства неуклонно превращается в основное (например, уже сейчас машинист при движении по неправильному пути, когда закрыт один из путей двухпутного перегона на капитальный ремонт, руководствуется только АЛС). Потребовались системы сигнализации, обладающие лучшими информационными возможностями, более высоким быстродействием и надежностью. Такие системы интервального регулирования движения поездов, в которых используются частотные принципы и широко применяются бесконтактные полупроводниковые приборы, уже созданы или находятся в стадии завершения разработки.

Например, к ним относится частотная автоблокировка и многозначная автоматическая сигнализация непрерывного типа АЛСНМ. Последняя обладает значительно большими информационными возможностями, чем применяемая числовая кодовая АЛС. При новой системе АЛСНМ на локомотивном светофоре воспроизводится до 15 сигнальных показаний. Она предназначена для линий со скоростным (до 200 км/ч) движением не-



Приборы обнаружения аварийных букс ПОНАБ-3

которых пассажирских и с обычными скоростями остальных поездов при интервале попутного следования до 5 мин.

При этой системе локомотивной сигнализации сигнал о закрытом путевом светофоре поступает машинисту высокоскоростного поезда за три или четыре блок-участка в зависимости от вида автоблокировки (с трех- или четырехзначной сигнализацией). Машинист получает также информацию о допустимой скорости поезда на боковые пути станций при той или иной марке крестовины стрелочного перевода.

В новую систему входят автоматические устройства, принудительно приводящие скорость поезда в соответствие с заданным сигналом локомотивного светофора. Эксплуатационные испытания системы в различных зонах страны показали хорошие результаты, и она внедряется на линии Москва—Ленинград, где организуется движение пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч.

На одном из участков Горьковской дороги проходит эксплуатационные испытания новая система автоблокировки, предназначенная для работы при любом виде тяги поездов. В ней использован частотный принцип построения схем, отсутствуют электромеханические приборы, работающие в импульсном режиме, все приборы надежно защищены от асимметрии тягового тока. При такой автоблокировке можно применять АЛС как с числовым принципом кодирования, так и с частотным.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

Интересы читателей журнала позволяют несколько подробнее рассказать о принципиально новом направлении в создании систем интервального регулирования движением поездов. Весьма перспективным с точки зрения качественного улучшения эксплуатационно-технических и экономических показателей являются централизованные системы регулирования с сосредоточением аппаратуры на прилегающих к перегону станциях при использовании рельсовых цепей без изолирующих стыков. Возможность реализации такой системы появляется при организации движения поездов по сигналам автоматической локомотивной сигнализации, т. е. без установки проходных светофоров.

Размещение путевой аппаратуры на центральных постах, исключение из комплекса устройств изолирующих стыков, проходных светофоров и рассредоточенных вдоль перегонов высоковольтных питающих установок позволит значительно повысить надежность системы регулирования. Эти же особенности дадут возможность сократить время на отыскание

повреждений и их устранение, т. е. добиться высокой степени ремонтно-пригодности системы. Кроме того, централизованное размещение аппаратуры позволяет с наибольшей эффективностью использовать современные средства телесигнализации и телеуправления и благодаря этому еще больше сократить время, затрачиваемое на устранение неисправностей.

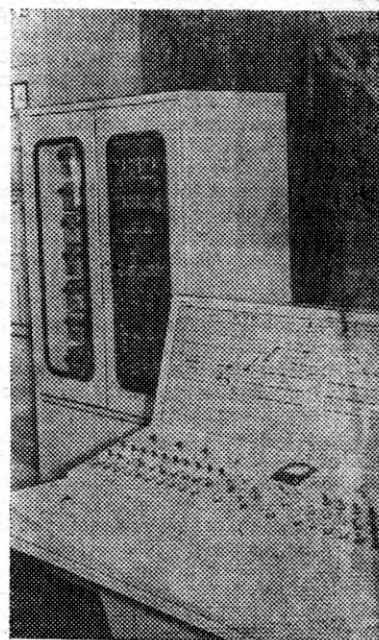
При такой структуре системы существенно улучшаются условия труда обслуживающего персонала, так как значительно сокращается объем работ, а следовательно, и время пребывания людей на перегонах и железнодорожных путях, что повышает безопасность их труда.

Сосредоточение всей аппаратуры на станциях позволяет в необходимых случаях управлять кодовыми сигналами АЛС на перегонах с пульта дежурного по станции. При временном расстройстве пути, внезапно возникших препятствиях, неисправностях подвижного состава и в других ситуациях, угрожающих безопасности движения, дежурный по станции может выключить кодовые сигналы в любой рельсовой цепи перегона или сменить кодовый сигнал на запрещающий. Это повысит эффективность действия системы регулирования и безопасность движения поездов.

С учетом изложенных выше принципов Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ЦИИИ МПС) совместно с конструкторским бюро Главного управления сигнализации и связи разработаны устройства централизованной автоматической блокировки (ЦАБ). Система характеризуется следующими основными параметрами:

Расстояние между пунктами размещения аппаратуры	20 км
Максимальная длина рельсовой цепи без изолирующих стыков	1000 м
Несущая частота сигнального тока рельсовой цепи	425 и 475 Гц
Частота модуляции сигнального тока	8 и 12 »
Несущая частота сигналов АЛС числового кода при электротяге постоянного тока и автономной тяге	50 »
То же при электротяге переменного тока	75 »
Несущая частота сигналов частотной АЛС	125—325 »

Порядок движения поездов по сигналам АЛС регламентирован инструкцией, утвержденной МПС. В соответствии с ней при зеленом огне локомотивного светофора допускается движение с установленной скоростью, а при желтом — со скоростью не более 50 км/ч. При появлении на локомотивном светофоре желтого огня с красным требуется принять меры к снижению скорости и остановке поезда. В случае появле-



ЭЦМ малых станций

ния и сохранения на локомотивном светофоре красного или белого огня, а также при потухании на нем всех огней необходимо немедленно остановить поезд. Порядок использования локомотивной сигнализации после остановки поезда аналогичен принятому в случае движения по неправильному пути двухпутного перегона по сигналам АЛС.

Эксплуатационные испытания ЦАБ, проведенные на Московской и Азербайджанской дорогах, подтвердили правильность выбранных технических решений и дали весьма положительные результаты.

Читатели журнала вправе задать вопрос: возможно ли организовывать движение поездов только по сигналам АЛС и при отсутствии проходных светофоров на перегонах в условиях, когда существующая система числовой кодовой АЛС работает недостаточно надежно? Вопрос правильный, и на него есть определенный ответ. Эксплуатация системы ЦАБ предусматривает реализацию мер, направленных на значительное повышение надежности АЛС. Предусматривается оборудование всех локомотивов, и в первую очередь обращающихся на участках с ЦАБ, дополнительно к числовой кодовой частотной системой АЛС. Два независимых комплекта локомотивной аппаратуры, из которых основным является частотная система, а резервным — числовая, позволят полностью решить проблему надежности и безопасности движения поездов.

На первом этапе внедрения возможно использовать лишь существующую кодовую систему АЛС, внося

некоторые усовершенствования в аппаратуру с целью повышения помехозащищенности системы. Разработаны и в настоящее время реализуются на дорогах меры, направленные на совершенствование локомотивных приемников УК 25/50 путем введения более эффективного АРУ (автоматической регулировки усиления) и термостабильности приемника. Эти меры весьма просты и доступны контрольно-испытательным пунктам дорог.

Одновременно организуется серийное производство новых локомотивных приемников УК-55 и Л-69.

Эксплуатационные испытания этих приемников показали, что в части помехозащищенности они на порядок превосходят существующие приемники УК-25/50. Таким образом, временное отсутствие локомотивов, оборудованных частотной АЛС, не явится помехой для ввода устройств ЦАБ в эксплуатацию.

КОДИРОВАНИЕ БОКОВЫХ ПУТЕЙ

Многих читателей журнала интересует решение проблемы кодирования боковых путей на промежуточных станциях. В соответствии с § 91 ПТЭ на участках с автоблокировкой уже завершены работы по оборудованию путевыми устройствами АЛС боковых путей станций, по которым производится безостановочный пропуск поездов со скоростью более 50 км/ч. Боковые пути промежуточных станций на участках с автоблокировкой, по которым пропускаются поезда со скоростью менее 50 км/ч, путевыми устройствами АЛС не оборудуются, что, по мнению многих специалистов, значительно

снижает их пропускную способность и ухудшает условия безопасности движения поездов.

Здесь мы видим две проблемы, сдерживающие решение вопроса. Первая — выполнение работ по оборудованию путевыми устройствами АЛС боковых путей станций потребует значительных материальных и финансовых затрат. Средняя стоимость оборудования одной промежуточной станции составляет около 50 тыс. руб. При этом необходимо решить проблему поставки таких остродефицитных материалов и оборудования, как кабель и дроссель-трансформаторы. Второе — отсутствие удовлетворительных технических решений, пригодных для кодирования всех боковых путей и обеспечивающих безопасность движения поездов и надежность работы локомотивной сигнализации.

В силу специфики построения станционных устройств наибольшее количество сбоев в работе АЛС наблюдается именно на станциях. Существующие технические решения кодирования боковых путей, к сожалению, не исключают возможности появления на локомотивном светофоре ложных разрешающих показаний при сходе (замыкании) изолирующих стыков.

Придавая исключительно важное значение проблеме кодирования боковых путей промежуточных станций, Главное управление сигнализации и связи совместно с научно-исследовательскими и конструкторскими организациями проводит работу по изысканию новых технических решений, способных обеспечить надежную работу устройств автоматической локомотивной сигнализации на боковых путях.

ПОЕЗДНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Успех дела сегодня решают качество и надежность техники. Сказанное равно относится и к сфере радиосвязи. Применение ее на железных дорогах постоянно расширяется. В десятой пятилетке намечено вдвое увеличить количество имеющихся радиостанций.

По масштабам внедрения ведущее место принадлежит поездной связи — пока единственному техническому средству обмена информацией между машинистами поездов и диспетчерами. Но, к сожалению, эта связь не удовлетворяет возрастающим требованиям как по качеству, так и по функциональным возможностям. Она действует в коротковолновом диапазоне, который очень чувствителен к промышленным радиопомехам.

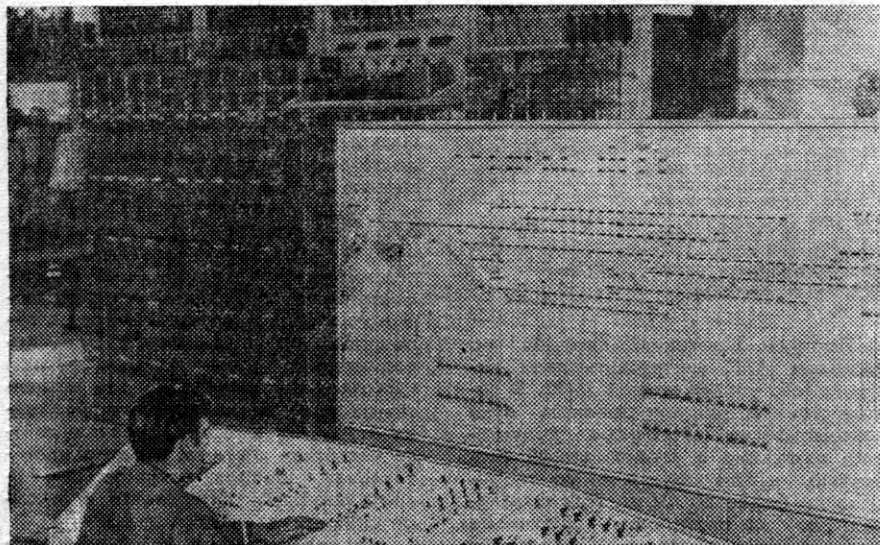
Конечно, немало делается сегодня для того, чтобы обеспечить ее защиту, но необходимы и более действенные меры. ЦНИИ МПС совместно с главными управлениями сигнализации и связи и локомотивного хозяйства разработали Временные правила и нормы по оборудованию магистральных локомотивов, электро- и дизель-поездов средствами радиосвязи и помехоподавляющими устройствами, регламентирующие условия работы радиоаппаратуры. Однако заводы, выпускающие электроподвижной состав, не спешат ими руководствоваться.

Учитывая способность канализации энергии коротковолнового диапазона вдоль железных дорог, на сети проводится большая работа по повышению надежности поездной радиосвязи путем подвески волноводов или запитки в качестве волноводов проводов продольных электросетей. Только за 1979—1980 гг. на дорогах планируется дополнительно организовать волноводные системы общей протяженностью свыше 1500 км.

Завершена разработка и подготовлено серийное производство средств поездной радиосвязи, работающих в метровом (УКВ) диапазоне, имеющем высокую помехозащищенность. Этим кардинально решается и проблема качества.

В состав локомотивной и станционной радиостанции этой системы входят два полукомплекта: один — действующий в коротковолновом, а другой — в УКВ диапазонах. Эти радиостанции будут внедряться в первую очередь на электрифицированных участках железных дорог с наиболее высоким уровнем помех.

Локомотивная радиостанция — приемопередающая, симплексная. В диапазоне УКВ она имеет три частотных канала, разнесенных по частоте на 50 кГц, а в коротковолновом — два канала. Радиостанция обеспечивает работу с одного или двух пультов управления, переключение в режим дежурного приема, посылку вызова с контролем и прием вызова



Пульт управления и выносное табло мозаичной конструкции блочной маршрутно-релейной централизации

со световой индикацией, ступенчатое изменение громкости, световую индикацию включения электропитания, возможность подключения устройств телеуправления и телесигнализации.

Конструктивно радиостанция выполнена в виде отдельных транзисторных блоков, установленных на амортизационной раме. Обслуживать ее должен специалист радиосвязи. На локомотиве можно только заменять неисправный блок и ремонтировать его в радиомастерской.

При внедрении новых радиостанций на первом этапе следует иметь в виду, что в коротковолновом диапазоне помехи также будут ощущаться. Но по мере оборудования участков стационарными радиостанциями УКВ диапазона будет осуществлено переключение всех локомотивных радиостанций в диапазон метровых волн, в котором шум и помехи будут ощущаться значительно слабее.

В рамках разработки комплексной системы радиосвязи железнодорожного транспорта на перспективу продолжают поиски перехода от группового вызова машинистов к индивидуальному, передачи команд на локомотив с включением сигнала экстренной остановки поезда без участия машиниста, обеспечения непрерывности радиосвязи в пределах всего диспетчерского участка, увеличения до 12—16 каналов у локомотивных и стационарных радиостанций.

Ожидается также более широкое внедрение комплексной системы станционной связи, включающей в себя и связь с подвижными объектами, в которой используются средства радио- и индуктивной связи. Устаревшая система громкоговорящей парковой связи ПСГО будет заменена новой системой двусторонней парковой связи СДПС, обладающей не только более широкими функциональными возможностями, но, что особенно важно, и более низким уровнем внешних шумов на территории станции. В отдельных случаях система СДПС будет дополняться аппаратурой односторонней или двусторонней индуктивной связи типа «Шлейф-1» или «Шлейф-2».

Значительный эффект даст применение внутрипоездной связи бригадира с проводниками вагонов и машинистом, аппаратуры связи диспетчера, весовщиков и машинистов грузоподъемных кранов контейнерных пунктов, комплексной системы связи для руководства восстановительными работами, аппаратуры оповещения пассажиров пригородных поездов, системы связи бюро заказов билетов и справок железнодорожных узлов, системы информации грузополучателей и др. Это планируется завершить в одиннадцатой пятилетке.

Несколько слов о проблеме телефонизации локомотивных депо и квартир машинистов. В 1967 г. было установлено, что для полной телефонизации квартир локомотивных бригад в тот период потребовалось бы смон-

тировать АТС общей емкостью более 100 тыс. номеров и проложить 15 тыс. км кабельных сетей.

Учитывая ограниченные ресурсы на оборудование АТС и особенно телефонной кабель, было принято решение в первую очередь телефонизировать квартиры локомотивных бригад, работающих не по твердому графику в грузовом движении и на грузонапряженных направлениях, по мере строительства АТС. К началу 1978 г. телефонизировано около 40 тыс. квартир локомотивных бригад. В период 1978—1980 гг. по плану дорог предусмотрено телефонизировать еще около 22 тыс. квартир.

АВТОМАТИКА ДЛЯ МАНЕВРОВЫХ РАБОТ

В настоящее время большое число сортировочных горок оборудовано прогрессивными техническими средствами: вагонными замедлителями, устройствами автоматической горочной централизации ГАЦ, широкой сетью оперативной двусторонней телефонной и радиосвязи между дежурным по горке, диспетчером и работниками всего сортировочного парка, включая машинистов горочных локомотивов. На ряде горок применяются устройства автоматического регулирования скорости скатывания отцепов АРС.

Вместе с тем анализ технологии расформирования поездов показывает, что значительные резервы дальнейшего повышения производительности сортировочных горок заключены прежде всего в сокращении времени на роспуск состава. Принятая для большинства сортировочных горок скорость роспуска 4—6 км/ч рассчитана для самых неблагоприятных сочетаний отцепов. Но практика показала, что такое сочетание встречается сравнительно редко и скорость роспуска для многих отцепов в составах может быть выше расчетной. Поэтому не случайно передовые операторы производят роспуск составов с переменной скоростью путем своевременной подачи команд на локомотив по радиосвязи в те моменты, когда появляется возможность для изменения скорости. Однако и при таком способе управления преимуществ переменной скорости не полностью используются.

Сейчас широко внедряются принципиально новые системы, предназначенные для автоматического задания оптимального режима роспуска составов АЗСР и реализации его посредством телеуправления горочным локомотивом ТГЛ. Эти устройства в общей системе комплексной автоматизации сортировочных горок позволяют получить полностью замкнутую, а потому и наиболее эффективную систему автоматического управления расформированием поездов.

Система АЗСР вычисляет скорости

роспуска и передает их значения в систему ТГЛ, а также в устройства автоматического переключения разрешающих огней горочного светофора и его повторителей, включения цифрового указателя скорости роспуска на этих светофорах. Все скорости фиксируются на пульте горочной автоматики. В системе предусмотрена возможность программного управления ГАЦ, включения световых (цифровых) указателей количества вагонов в двух смежных отцепах состава для расцепщика. Правильность расцепки в процессе роспуска постоянно контролирует автоматическое устройство. Установлено, что экономическая эффективность этих устройств для различных горок колеблется от 20 тыс. до 325 тыс. руб. в год при сроке окупаемости первоначальных капитальных вложений соответственно от 12 до 1 месяца.

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ СТРЕЛКАМИ И СИГНАЛАМИ

Большое внимание в текущей пятилетке уделяется внедрению диспетчерской централизации, дальнейшее техническое совершенствование которой идет в направлении широкого применения интегральных микросхем, повышения емкости по управлению и контролю, создания средств для централизованного управления движением поездов на целых направлениях дорог.

Весьма эффективным мероприятием является разработка системы передачи информации о номерах поездов с локомотивов в помещения ДСП и диспетчерские посты. Опыты, проводимые на одном из участков Московской дороги, дают основание полагать, что такая система будет дальнейшим этапом автоматизации управления перевозочным процессом с применением электронной техники.

В десятом пятилетии планируется полностью развернуть комплекс исследований с целью создания в дальнейшем принципиально новой системы электрической централизации, в которой все логические зависимости между стрелками и сигналами будут осуществляться с помощью ЭВМ. Опыт ряда стран показывает, что такая система в сравнении с традиционными релейными обладает большими преимуществами.

Перед работниками хозяйства сигнализации и связи в десятой пятилетке стоят большие и ответственные задачи, которые подробно изложены в приказах министра путей сообщения № 30Ц и 44Ц. И от того, как они будут решены, в значительной степени зависит бесперебойная работа железнодорожного транспорта.

Канд. техн. наук
В. С. СКАБЛАНОВИЧ,
зам. начальника — главный инженер
Главного управления
сигнализации и связи МПС

ИЗОЛЯТОРЫ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

УДК 621.315.62.004(211)

Для воздушных линий (ВЛ) электропередачи надежность изоляции имеет первостепенное значение и во многом определяет безаварийную работу линий. Выход из строя изоляции линий напряжением до 35 кВ составляет ежегодно в среднем 20% общего числа повреждений.

Эксплуатация фарфоровых изоляторов в суровых климатических условиях (низкие температуры, повышенное гололедообразование в горных районах и т. п.) имеет ряд особенностей. Прежде всего необходимо учитывать ухудшение механических характеристик фарфоровых изоляторов при отрицательных температурах. Снижение прочности фарфора в этих условиях подтверждается и теорией и практикой.

Эксплуатация на линиях напряжением до 35 кВ в Якутии, Магаданской области, Воркуте и других районах (здесь нередка температура ниже -40°C) показывает значительное увеличение электрических повреждений подвесных фарфоровых изоляторов. Такие явления можно объяснить тем, что арматура и фарфор имеют различные коэффициенты линейного расширения: 11×10^{-6} — для серого чугуна, $3 \cdot 10^{-6}$ 1°C — для фарфора, и при резком понижении температуры в фарфоровой головке изолятора (даже при наличии компенсационных прокладок и промазок) возникают микротрещины, нередко приводящие к пробою.

Значительные трудности возникают также при эксплуатации подвесных фарфоровых изоляторов в районах с повышенным гололедообразованием. Исследования показали, что сильное обледенение фарфоровых изоляторов приводит к значительному снижению их электрической прочности.

Анализ повреждений фарфоровых изоляторов контактной сети также указывает на увеличение числа их повреждений в зимнее время. Причины повреждений фиксаторных изоляторов были проанализированы за 8-летний период на всей сети электрифицированных дорог. Результаты показали, что механические разрушения изоляторов составляют около 40% общего числа повреждений.

Особенно интенсивно разрушаются фарфоровые изоляторы с октября по март, т. е. в те месяцы, которые характеризуются наиболее тяжелыми условиями, — воздействием отрицательной температуры и ветровых нагрузок. Фиксаторные изоляторы, кроме статических, подвержены динамическим воздействиям от пульсирующей ветровой нагрузки, «пляски проводов» и прохода токоприемников подвижного состава.

В процессе анализа повреждений было выявлено распределение изломов стержневых фиксаторных изоляторов в зависимости от температуры: при положительных температурах происходит 22% изломов, а при отрицательных — 78% (в том числе 37% — от 0 до -20°C и 41% — ниже -20°C), т. е. вероятность повреждений изоляторов повышается при понижении температуры.

Поэтому для фиксаторных изоляторов полукompенсированной подвески представляет опасность не только полное защемление в ушке, но и обычно ограничение шарнирности в условиях отрицательных температур и воздействия токоприемников.

Зарубежный опыт также подтверждает влияние отрицательной температуры на механическую прочность стержневых фарфоровых изоляторов, хотя условия эксплуатации контактной сети на электрифициро-

ванных дорогах Европы намного легче, чем в СССР. Увеличение разрушений консольных изоляторов при отрицательной температуре отмечалось на железных дорогах ПНР. Большинство разрушений фарфоровых изоляторов в ГДР приходилось на холодные месяцы с октября по март, причем основной причиной во многих случаях являлась пористость фарфора.

Качество изоляторов, поставляемых из ГДР, значительно улучшилось, что объясняется внедрением на заводе ультразвукового контроля с целью обнаружения трещин.

Анализ повреждений стержневых изоляторов показал, что изоляторы, выпущенные без ультразвукового контроля, имели относительное число разрушений на линии, равное $19 \cdot 10^{-6}$ случаев на каждый смонтированный изолятор, а изоляторы, выпущенные с ультразвуковым контролем, дали всего $1 \cdot 10^{-6}$ случаев повреждений. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте транспортного строительства (ЦНИИС) были исследованы консольные изоляторы ИКСУ-27, а также фиксаторные изоляторы VKL60/7 и ИФС-27,5 как новые, так и бывшие в эксплуатации. Для этого с электрифицированных участков Восточно-Сибирской дороги были демонтированы и доставлены для испытаний фиксаторные изоляторы ИФС-27,5 кВ (производства 1960—1964 гг., находившиеся в эксплуатации в течение 9—13 лет).

При испытаниях определяли разрушающую нагрузку, изгибающий момент в сечении, где происходило разрушение изолятора, и временное сопротивление изгибу.

Для определения влияния температуры на механические характеристики при изгибе одну партию изоляторов каждого типа испытывали при температуре $+15^{\circ}\text{C}$, а две партии выдерживали в холодильной камере ТКЦИ-02-80 в течение 4 ч при температурах соответственно -25 и -60°C , после чего производили их испытания. Для оценки влияния многократного замораживания и оттаивания на изменение механических характеристик изоляторов их выдерживали в течение 2 ч при температуре -50°C , затем температура изоляторов постепенно в течение 2 ч повышалась до $+20^{\circ}\text{C}$ и весь цикл повторялся снова.

Испытание изоляторов производили после 3, 18 и 70 циклов замораживания и оттаивания.

При испытаниях консольных изоляторов на изгиб наблюдались следующие виды и число разрушений по фарфору: 33% в заделке, 58% выше заделки, между шапкой и первым ребром, 9% от заделки до второго ребра. Несмотря на то что в заделке разрушалось 33% изоляторов, на это приходится все случаи разрушения при наименьших нагрузках

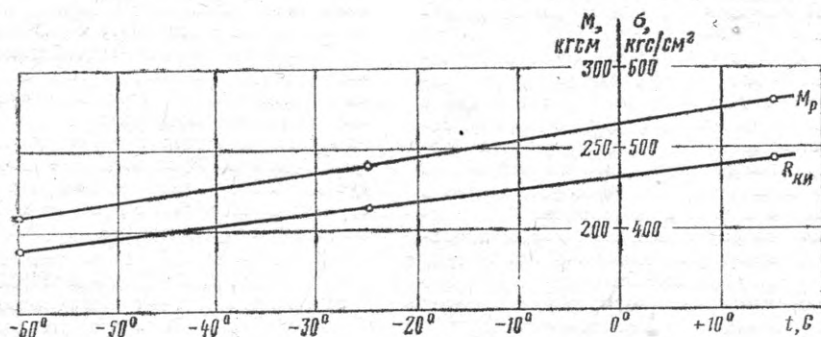


Рис. 1. Зависимость механических характеристик изоляторов ИКСУ-27 от температуры

(от 209 до 277 кгс·м) в различных температурных режимах. Место излома, как правило, находилось на уровне заделки фарфора в шапке или на 2—3 мм ниже нее.

На основании обработки результатов испытаний получена зависимость механических характеристик консольных изоляторов от температуры (рис. 1), из которой следует, что при изменении температуры от +15 до -60°C разрушающий изгибающий момент и расчетное сопротивление изгибу консольных изоляторов снижаются на 25%.

Из зависимости механических характеристик фиксаторных изоляторов VKL60/7 от температуры следует, что при понижении температуры от +15 до -60°C разрушающий изгибающий момент и расчетное сопротивление изгибу фиксаторных изоляторов снижаются на 35%.

На основании обработки результатов испытаний изоляторов на изгиб после 18 и 70 циклов замораживания и оттаивания получена зависимость механических характеристик фиксаторных изоляторов от числа циклов замораживания и оттаивания n (рис. 2). После 70 таких циклов разрушающий изгибающий момент M_p и расчетное сопротивление изоляторов изгибу $R_{фн}$ снижаются на 45%.

Все изоляторы ИФС-27,5 кВ, изготовленные в СССР, до испытаний находились в эксплуатации на электрифицированных участках Восточно-Сибирской дороги в примерно одинаковых климатических условиях. Обработка полученных данных показала, что распределение механических характеристик бывших в эксплуатации изоляторов ИФС-27,5 кВ, испытанных после значительного числа циклов замораживания и оттаивания, не подчиняется закону нормального распределения. Это можно объяснить тем, что обычная структура фарфора таких изоляторов изменена наличием микротрещин, появившихся в условиях длительного периода эксплуатации (до 13 лет) от воздействия как обычных рабочих нагрузок, которые по расчетам могли превышать 50 кгс·м (нормативный момент), так и неоднократного замораживания (до -40°C) и оттаивания.

Результаты испытаний трех партий фиксаторных изоляторов ИФС-27,5 кВ были обработаны методами математической статистики с целью получения значений расчетных изгибающих моментов после трех, 18 и 70 циклов замораживания и оттаивания. Из зависимости расчетного изгибающего момента таких изоляторов от числа циклов замораживания и оттаивания (рис. 3) следует, что расчетный изгибающий момент M_p после 70 циклов снижается на 80%, так же как и расчетное сопротивление изгибу $R_{фн}$.

Полученные механические характеристики стержневых изоляторов

были сопоставлены с величинами нагрузок, действующих на изоляторы в условиях эксплуатации. Для этого в ЦНИИСе определили изгибающие моменты на фиксаторные и консольные изоляторы по специальной методике и комплексу программ расчета на ЭВМ. Результаты расчетов, представленные в виде графиков, позволяют определить нагрузки, действующие в процессе эксплуатации на консольные и фиксаторные изоляторы.

Анализ этих нагрузок показывает, что, хотя фарфоровые и стержневые изоляторы при положительных температурах обладают достаточным запасом прочности, следует учитывать снижение их механических характеристик, особенно в интервалах температуры от -40 до -60°C.

Механическая прочность стеклянных изоляторов зависит от технологии их изготовления. При прессовании стеклянной массы из-за ее неравномерного охлаждения возникают внутренние перенапряжения, которые могут привести к разрушению изолятора.

При нагревании до 450—500°C с последующим охлаждением по определенному температурному режиму эти напряжения снимаются.

Ввиду того что разница между коэффициентами линейного расширения фарфора и чугунной шапки фарфоровых изоляторов значительно больше, чем между этими же коэффициентами стекла и арматуры стеклянных изоляторов, механические усилия от температурных воздействий на стеклянные изоляторы в три раза меньше, чем на фарфоровые.

Расчеты, подтвержденные результатами лабораторных испытаний, показывают, что старение изолятора из закаленного стекла может проявиться только в том случае, когда длительная действующая нагрузка превышает значения сил сжатия в поверхностных слоях, и что изолятор из закаленного стекла можно эксплуатировать при длительной нагрузке, равной 90% разрушающей мгновенной нагрузки.

В СССР накоплен опыт изготовления и эксплуатации подвесных изоляторов из закаленного стекла. Стеклянные изоляторы практически не разрушаются из-за снижения их механических характеристик. Объясняется это главным образом большей стойкостью закаленного стекла к ударным и динамическим нагрузкам, в результате чего резко уменьшается вероятность появления микротрещин в стеклянных изоляторах, и малой разницей коэффициентов температурного расширения стекла и материала арматуры, что также исключает появление микротрещин в стеклянных изоляторах в местах соединения изолирующего материала с арматурой. Так как основными причинами снижения прочности изоляторов в процессе эксплуатации являются микро-

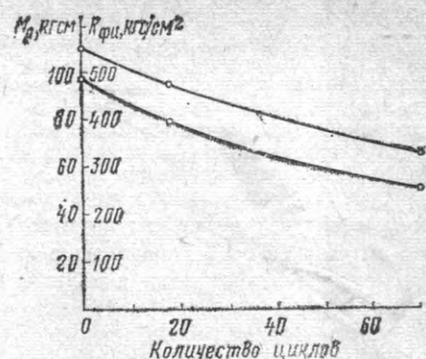


Рис. 2. Зависимость механических характеристик изоляторов VKL 60/7 от количества циклов замораживания и оттаивания

трещины, стеклянные изоляторы имеют более устойчивые во времени механические характеристики по сравнению с фарфоровыми.

Опыт эксплуатации подвесных стеклянных изоляторов в ряде северных энергосистем показал их более высокую надежность по сравнению с подвесными изоляторами из фарфора. Поэтому целесообразно рекомендовать их для использования в соответствующих узлах ВЛ и контактной сети, предназначенных для БАМа.

Применение стеклянных изоляторов на ВЛ6-10 кВ позволяет во многих случаях избежать обрыва провода, так как при этом разрушается штырь, а опора не повреждается. Стеклянный штырь СИ-10 является дополнительной изоляцией, поэтому количество отключений линии из-за пробоя изоляторов уменьшается. Недостатками этих изоляторов является сложный монтаж всего узла и значительная повреждаемость стеклянных штырей при складировании и монтаже.

Более оптимальным решением является закрепление изоляторов

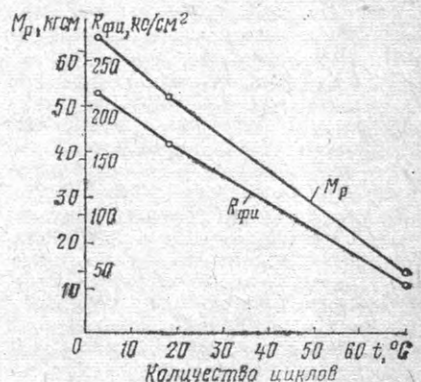


Рис. 3. Зависимость механических характеристик изоляторов ИФС-27,5 кВ (после 9—13 лет эксплуатации) от количества циклов замораживания и оттаивания

ШС-10 на траверсах с помощью стеклопластиковых изолирующих стержней диаметром 22 мм (вместо металлических штырей), так как уже имеется успешный опыт эксплуатации такой конструкции на ВЛ 6 кВ.

Стекланные изоляторы навертывают на металлический штырь и крюк с большим усилием. Поэтому в головке изолятора возникает внутреннее перенапряжения, приводящее к образованию микротрещин или даже к полному разрушению. Значительно

улучшают работу изоляторов полиэтиленовые колпачки.

При использовании их должны соблюдаться следующие требования: насадку полиэтиленовых колпачков на штыри (крюки) необходимо производить в мастерских или на базе сборки (комплектации) готовых изделий; тип колпачка из полиэтилена должен соответствовать типу штыря или крюка; перед армировкой полиэтиленовые колпачки необходимо погружать на 5—7 мин в воду, нагретую до температуры 80—90°C; на-

гретые полиэтиленовые колпачки необходимо насаживать на штыри или крюки деревянным молотком (использование металлических молотков для этой цели не допускается); в процессе монтажа армировки с использованием полиэтиленовых колпачков при отрицательной температуре окружающего воздуха необходимо предохранять их от возможных ударов монтажным инструментом.

Канд. техн. наук Л. Ф. БЕЛОВ,
ЦИИИС

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА КОНТАКТНОЙ СЕТИ

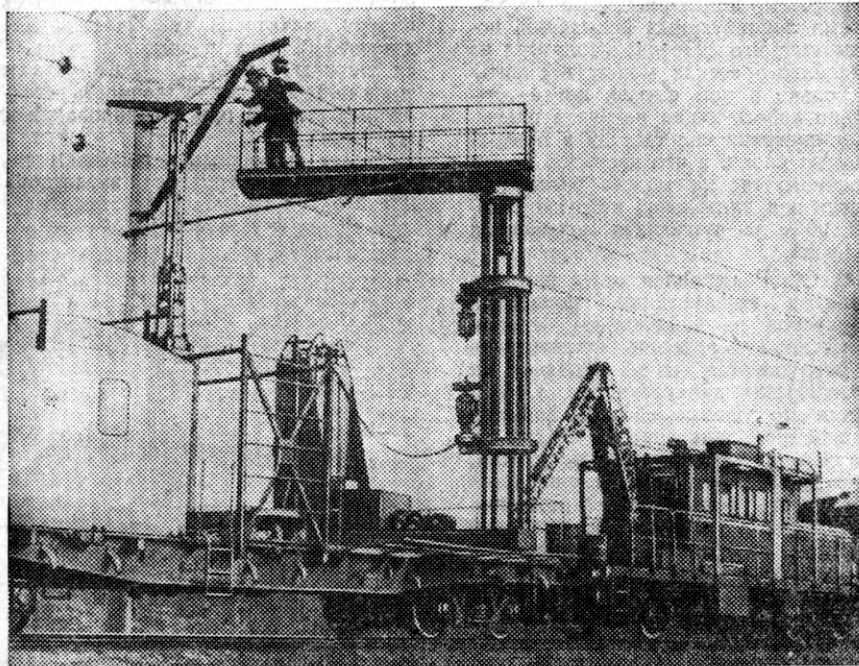
УДК 621.332.3.004:658.011.54

Замена опор и фундаментов, а также перевод подвески на новые опоры — одна из наиболее трудоемких работ на контактной сети.

В экспериментальном цехе локомотивного депо Пермь II разработана конструкция установки, с помощью которой можно монтировать и заменять консоли, а также переводить нагрузку подвески на вновь установленные опоры. Установка раз-

мещена на 4-осной железнодорожной платформе.

Ее телескопический подъемник может поднимать груз в 0,5 т на высоту 12 м от головки рельса и перемещать его в каждую сторону от оси пути на 0,9 м. Кроме того, на рабочей площадке установки могут работать сразу 3 человека на любой высоте до 9,9 м с вылетом конца площадки от оси пути на 6,26 м.



Эта монтажная установка позволяет значительно облегчить труд электромонтеров

Источником электрической энергии служит дизель-генератор мощностью 20 кВт, установленный в будке платформы, которая на отстое между работами в холодное время отопления электрочелю. При повреждении дизель-генератора во время работ на линии можно подключить резервный источник питания — генератор автомотрисы АГВ, которая транспортирует установку.

При снятии нагрузки контактной подвески с демонтируемой консоли исполнитель и его помощник находятся на подъемной рабочей площадке. При этом команды машинисту-оператору и стропальщику дает исполнитель работ. Для удобства при управлении установкой машинист-оператор может пользоваться выносным пультом.

Все работы на действующих устройствах контактной сети ведутся с полным снятием напряжения или вдали от частей, находящихся под напряжением. Обычно бригада состоит из 5—6 человек. Руководитель работ, исполнитель и его помощники имеют 4-ю квалификационную группу, а стропальщик и машинист-оператор — 2-ю. В «окно» продолжительностью 40—50 мин эта бригада успевает установить новую консоль, перевести нагрузку со старой опоры на вновь установленную, демонтировать старую консоль и зафиксировать контактные провода в новой точке.

Кроме того, с помощью монтажной установки можно вести работы и на ЛЭП продольного энергоснабжения, проходящей по опорам контактной сети.

Внедрение монтажной установки позволило повысить культуру производства работ и на много облегчить труд электромонтеров. Ведь рабочую площадку можно подводить к опоре в любую точку при габарите опоры не более 6,26 м. При этом значительно повышается качество выполняемых работ, а производительность труда возрастает в 1,5—2 раза.

Л. А. НАУМОВ, главный инженер
Пермского энергоучастка

БЕЗ БРАКА И АВАРИЙ

По итогам работы 1977 г. большой группе работников локомотивного хозяйства и энергоснабжения Миккстерством путей сообщения и ЦК профсоюза работников железнодорожного транспорта присвоено

звание лучшего по профессии на сети дорог. Редакция журнала обратилась к победителям Всесоюзного социалистического соревнования с просьбой поделиться опытом своей работы.

Наша бригада в числе передовых вышла победителем во Всесоюзном социалистическом соревновании железнодорожников за 1977 г. Этот успех является частью общих достижений коллектива коммунистического труда Новобахмутовской дистанции контактной сети Донецкой дороги, которая вот уже восемь лет работает устойчиво, без брака и аварий, обеспечивая бесперебойное и безопасное движение поездов.

Наш небольшой коллектив складывался не сразу. Понадобились многие годы, чтобы подобрать и сплотить людей, а главное — обучить их, помочь им отработать практические приемы выполнения ремонтно-ревизионных работ, приучить к точности и аккуратности, освоить комплексный метод обслуживания устройств контактной сети. Секреты высокого профессионального мастерства наши электромонтеры постигли на специально построенном учебном полигоне.

И сейчас бригада продолжает совершенствовать свою работу, добиваться неуклонного роста производительности труда. Кроме устройств контактной сети, обслуживаем линии автоблокировки, продольной электрификации, трансформаторные пункты питания сигнальных точек, освещение переездов, останочных пунктов и станций, т. е. все устройства электрооборудования, которые ранее обслуживались работниками района сети. Фронт работ, сосредоточенный в одних руках, позволяет рациональнее использовать транспортные средства, концентрировать рабочую силу при трудоемких операциях.

Члены коллектива бережнее стали относиться к трудовой минуте, перед выездом на линию тщательно готовят инструмент, монтажные приспособления, занимаются комплектацией всего необходимого для работы оборудования, дополняя друг друга. Мне остается только проверить. Такая обстановка в бригаде позволила значительно ускорить выезд к месту работ. А установка сигнализаторов на сигнальных точках позволила проверять наличие напряжения с дрезины или электровоза: их свечение хорошо просматривается и в дневное время.

При комплексном методе обслуживания, т. е. при проходе по перегону, мы проводим ревизию цепной подвески, делаем переборку клеммных соединений, ремонт заземлений опор, проверку роговых разрядников, компенсаторов, разединителей, изолированных и неизолированных сопряжений крепежных деталей, дефектировку изоляторов и замер износа контактного провода. А ведь раньше производили только по одной-две операции. Поэтому часто случалось, что один и тот же участок проходили по несколько раз. Комплексный метод дает значительную экономию рабочего времени.

Теперь особое внимание уделяется личной ответственности за качественное выполнение работы. В бригаде стало правилом — каждый отвечает за себя, а бригада за каждого. Если работа предстоит наверху, то ее, как правило, поручают электромонтерам Н. К. Слесарчуку и Л. И. Ивелеву, который дополнительно несет ответственность за состояние монтажных средств. На низовых работах трудятся электромонтеры В. И. Короткий и В. В. Короткий. Но при необходимости эти пары могут поменяться местами, подменить друг друга, квалификация позволяет это делать.

Повышение качества работ позволило добиться и соответствующей эффективности. Только на соединении проводов методом взрыва сэкономлено около 1000 чел.-ч. Оцинкованные и стальные провода, применяемые на линии автоблокировки и продольного энергоснабжения, в условиях Донбасса преждевременно подвергаются коррозии. Из-за этого срок их эксплуатации в два-три раза ниже норм. При их замене новыми проводами мы в горячем виде наносим антикоррозионную смазку. Наши рационализаторы предложили специальные приспособления и технологию. Эта мера увеличила срок службы проводов в 1,5 раза.

Изоляция отдельных звеньев струн контактной сети установкой капроновых колец в 3—4 раза сократила выход струн из строя, так как прекратилось прохождение уравнивающих токов. Устранен и механический износ звеньев.

Большое внимание в своей работе уделяем борьбе с электрокоррозией опор контактной сети и других наземных и подземных сооружений. Сейчас 90% железобетонных опор заземлены через диодные заземлители, металлические опоры изолированы от фундаментов, а роговые разрядники от опор. Это в свою очередь исключило случаи падения опор, помогло добиться высокой надежности работы устройств энергоснабжения.

Экономия рабочего времени, достигнутая при комплексном методе

обслуживания позволила нашей дистанции оказать помощь отстающим соседям. У них взято на обслуживание в 1977 г. 22 км развернутой длины контактной сети Очеретинского парка ст. Горловка.

Большой эффект дал переход электромонтеров на работу по нормированным заданиям. Дневная выработка сразу же увеличилась на 20—25%. В этом наглядно убедились все члены бригады, хотя поначалу некоторые к новшеству относились скептически.

Рост производительности труда принес материальную выгоду и бригаде и каждому ее члену.

Наша бригада соревнуется с бригадой В. А. Кирика. Творческое соперничество подзадоривает людей, является тем стимулом, который заставляет каждого повышать свое профессиональное мастерство, добиваться новых производственных успехов. Нам легко сравнить свою работу с результатами соседней бригады, ведь мы работаем в основном на перегоне в одинаковых условиях, только на разных участках. Показатели при подведении ежемесячных итогов для всех одни и те же: производительность труда, трудовая и производственная дисциплина, соблюдение технологии, участие в общественной жизни. Учет сделанного ведем индивидуально по каждому члену коллектива и бригаде в баллах. Поэтому определить победителя в социалистическом соревновании никакого труда не составляет, у нас никогда не бывает обиженных. Наша дистанция контактной сети является цехом коммунистического труда, а все труженики — ударниками коммунистического труда.

Хочу сказать еще об одном важном нашем достижении: в бригаде, как и на дистанции, много лет подряд штат стабильный, поэтому, прогульщикам и любителям спиртного, нарушителям общественного порядка нет места. Не думайте, что с такими людьми мы расстанемся — их у нас просто не бывает. Изжили мы и случаи нарушения правил техники безопасности. Новичка с первого дня работы закрепляем за опытным производственником, наставником, который

ИСПЫТАТЕЛЬ

Очерк

(Окончание. Начало см. на 2-й стр. обложки)

Вскоре Алексея призвали в армию. Но и здесь он не расстался с паровозом. Получив права управления, в составе железнодорожных войск участвовал в строительстве дороги Абакан — Тайшет. Осваивая новые участки железнодорожного полотна, Алексей получил огромную практику вождения, столь необходимую будущему машинисту.

Шло время. В 1962 году из депо ушел последний паровоз, а линия Ленинград — Москва была полностью электрифицирована. В эксплуатацию начали поступать электропоезды ЧС2. Скорости движения возросли до 160 км/ч.

Работая помощником на тепловозе, Алексей самостоятельно осваивает электропоезда, а затем оканчивает курсы машинистов электропоездов. На вопрос, хотелось ли ему тогда поскорее стать машинистом, ведь в армии он уже достаточно поездил помощником и машинистом, Алексей ответил без колебаний:

— Конечно, хотелось. Но за правое крыло все равно не тянуло, со своим хозяйством нужно было управиться.

Такая доскональность в работе стала для него аксиомой.

Почему-то считается, что только тот машинист истинный наставник, от кого помощники переходят за правое крыло.

Справедливости ради надо отметить, что зачастую это далеко не так. Почерк работы каждого из машинистов, с которыми ему приходится ездить, обязательно оставляет свой след. Порой настолько сильный, что и по походке уже угадывается, чей это выученик. Но не успевает помощник по-настоящему окрепнуть, как его забирают к другому. А лавры, как правило, достаются тому, от кого он уходит в машинисты.

Когда Алексей Марин пришел на электропоезда к известному скоростнику, кавалеру ордена Ленина, делегату XXIV съезда КПСС Николаю Семеновичу Быкову, он был уже достаточно зрелым и грамотным специалистом. И тем не менее ему было что перенять у своего последнего учителя.

Классный машинист, Николай Семенович был терпелив и сдержан к своему подопечному, что со стороны можно было принять за равнодушие. На самом же деле, объяснив что-то, он не настаивал на сиюминутном выполнении. Молчал, если Алексей делал что-то по-своему, помня о том, что не все можно осмыслить сразу и до конца, давал ему время разобраться, чтобы он сам понял, почему решение может быть именно таким.

Опыт скоростника, настойчивость, умение щадить самолюбие человека, не подавляя своими знаниями, машинист Быков передал Алексею Марину сполна.

Став машинистом, Алексей водил электропоезда, а летом, когда пассажиропоток увеличивался, его и еще нескольких машинистов переводили на электропоезда. Он сразу же попал в число тех машинистов, которые не просто имеют права управления различными видами тяги, но и в равной степени грамотно могут работать на них.

По-прежнему он ничем не выделялся, разве что в отчетах техотдела цифры расхода электроэнергии против его фамилии были помечены красным карандашом. Нужны были немалые знания схем электропоезда, профиля пути, чтобы на участках, где, казалось бы, все рассчитано и проверено, все же находить лучшие режимы вождения, экономя электроэнергию. Видимо, в этом и заключается одна из отличительных особенностей по-настоящему классного машиниста.

Дальше, как говорит Марин, ему, наверное, просто повезло, ведь таких, которые работают так же, как и он, в депо не так уж мало.

В один из сентябрьских дней 1974 года его вызвали к начальнику депо.

— Перед этим, — заметил Марин, — Вячеслав Васильевич Малахов, наш заместитель по эксплуатации, как-то

несет ответственность за становление его, как члена коллектива и подготовку к самостоятельной работе, уважительному отношению к гигиене и охране труда.

В коллективе дистанции могут хорошо переработать и неплохо отдохнуть. Стала традицией организация групповых поездок в Донецк — в театры, музеи, цирк. Многие работники живут на линии, где нет даже клуба, поэтому они с большим интересом относятся к таким поездкам. Едут целыми семьями. За хорошую организацию отдыха мы прежде всего благодарны профгруппе и начальнику дистанции. В летнее время стараемся отдыхать на лоне природы, принимаем активное участие в спортивных соревнованиях и, надо сказать, имеем свои достижения.

В 1977 г. завоевали кубок энергоучастка по мини-футболу, получили Почетные грамоты за участие в шахматном турнире, состязаниях по стрельбе. Заняли призовое место в конкурсе мастерства и деловой квалификации, за что награждены дипломами. За выполнение юбилейных социалистических обязательств в честь 60-летия Великого Октября коллектив награжден Почетным дипломом управления дороги и дорпрофсожа.

Вот так мы трудимся и живем.

На нынешний, третий год пятилетки, моя бригада взяла повышенные обязательства с учетом передовых начинаний коллективов Сольвычегодского локомотивного депо, железнодорожников Брянского узла и бригады Сковороднева из Беловской

дистанции контактной сети Западно-Сибирской дороги. Недавно перешли на обслуживание устройств энергоснабжения и контактной сети с выдачей гарантийных паспортов, завершили план капитального ремонта. Собираемся подготовить трех человек на повышение квалификации, подать не менее десяти рационализаторских предложений.

Выполнив свои обязательства, мы тем самым обеспечили рост производительности труда, высокое качество работ, бесперебойное и безопасное движение поездов.

Н. И. РЫБАЛКО,
бригадир электромонтеров
Новобахмутовской дистанции
контактной сети
Донецкой дороги

пристально посмотрел на меня при встрече. И, хотя никаких грешков за мной не водилось, я, конечно, шел с некоторой тревогой. Нечасто приглашают машинистов к начальнику, и беседы там иногда бывают не из приятных. В комнате собралась почти целая комиссия, как на экзаменах. И когда вдруг предложили ехать в командировку на испытания электропоезда ЭР200, мелькнула одна только мысль — почему выбрали именно меня? Об этой машине я читал и раньше, но никогда не думал, что смогу работать на ней.

На полигон Белореченская — Майкоп были направлены еще и машинисты С. Ф. Михеенко, М. Д. Попов и Г. Н. Шишков.

Пока шла наладка, нам хватало времени как следует изучить новые схемы. Когда же начались испытания, мы вначале потихоньку добрались до 100, а потом — и до 180 км/ч. Существенного различия между этими скоростями не ощущалось. Даже когда 2 декабря 1974 года приборы зафиксировали 200 км/ч (в этот день у моего сына день рождения, поэтому я его запомнил), было немного странно, скорость почти не ощущалась. Но одно было неизменно — чем больше скорость, тем приятнее ехать. Пневматическое подвешивание передавало на кузов лишь незначительные толчки. Кроме того, высокое расположение кабины заметно снижало утомляемость от бесконечного мелькания полотна дороги.

Говоря об Алексее Марине, трудно найти что-то особенное, что помогло бы более ясно представить машиниста, которому было доверено испытывать наш первый супер-экспресс.

Он проработал в депо 17 лет, за ним не числилось ни срывов, ни подвигів. И сколько ни вспоминал В. В. Малахов, который знал Марина еще с тех пор, когда и сам был машинистом, он так и не смог вспомнить никаких особых случаев.

— Знаете, — как бы извиняясь, заметил он, — на виду постоянно те, у кого нарушения. Марина же в депо как будто нет. Но мнение о нем вполне определенное: исключительно надежный и скромный машинист. И главное — любит свою работу.

К сожалению, локомотивы еще не настолько надежны, поэтому в пути случается всякое. Есть такие машинисты — «БВ» щелкнет, а у него душа в пятки. Уже думает, какое будет наказание за задержку поезда. Но если он все-таки вовремя нашел неисправность, о его доблести знает чуть ли не весь «околоток».

Марин же, я думаю, просто-напросто осознает, что привести поезд вовремя — долг каждого машиниста, поэтому он ежедневно без лишнего шума делает то, что иные возводили в какой-то ранг. Поэтому, когда отбирали испытателей на ЭР200, учитывалось не только отличное знание техники, здоровье машиниста, но и его личная дисциплинированность. Кандидатура Марина сомнений ни у кого не вызвала. И как видите, мы не ошиблись, — заключил свой рассказ В. В. Малахов.

...Руководителя испытаний Льва Владимировича Гуткина удалось найти сразу. Серебристый, с голубой полосой электропоезд заметно отличался от зеленых электро-секций, вызывая неизменный интерес у любого человека.

В просторном салоне головного вагона собралась почти вся бригада — инженеры, электрики, слесари, все те, кто готовит электропоезд. Шло очередное обсуждение предстоящих поездок. Когда совещание закончилось, я попросил Льва Владимировича рассказать о Марине.

— Прежде всего как машинист-испытатель Марин ценен тем, что отлично знает схемы нашего электропоезда. Отсюда у него и особое чутье, позволяющее в случае какой-то неисправности вести поезд на щадящих режимах, как бы локализуя неполадку, не давая ей распространиться на остальные системы. В этом ему, безусловно, помогает и опыт работы на серийных электропоездах. Кроме того, его спокойствие и хладнокровие в поездках придают и нам больше уверенности. Отличительной его чертой я бы назвал особую аккуратность и внимательность. Взять хотя бы такую незначительную деталь. За время испытаний все уже достаточно узнали друг друга, что называется, притерлись. Но тем не менее, прежде чем трогать поезд (были ли на нем представители госкомиссии или же только рабочие группы научных организаций и завода-изготовителя), он никогда не отклонялся от регламента действий, предписанных инструкцией, о котором многие в общем-то забывают. Очень аккуратен в делах.

Рассказ о машинисте Марине был бы неполным, если бы в нем не упомянуть о работе Алексея в школе передового опыта летом 1978 года. У него, как и прежде, было завидное постоянство в экономии электроэнергии. И когда ему на совете колонны предложили поделиться опытом, оказалось, что у него разработана своя система вождения электропоезда.

До этого он перепробовал все методы, из которых можно выделить три основных: разгон до высокой скорости с последующим выбегом; постоянное поддержание средней скорости и разгон до скорости, превышающей среднюю на 7 км/ч с последующим выбегом.

Марин долго проверял их по показаниям счетчиков, пока не остановился на последнем. Когда он положил свои таблицы и записи на стол Александру Захаровичу Юдову, начальнику производственно-технического отдела, тот невольно улыбнулся — лучшего руководителя школы передового опыта по экономии электроэнергии и не найти. Юдов помог Марину устранить неточности в расчетах.

Так родился метод вождения поездов с наименьшими постоянными скоростями. Школу передового опыта Марин провел с самой высокой оценкой. В журнале техотдела по расходу электроэнергии напротив фамилий машинистов, прошедших учебу, появились цифры, помеченные красным карандашом...

Отправляясь в поездку с Московского вокзала Ленинграда, Алексей Марин каждый раз вглядывается в знакомые до мелочей контуры серебристого красавца ЭР200, стоящего на депо-ских путях. Кончится лето, сменят уплотненное расписание поездов и снова займет свое кресло в скоростном электропоезде испытатель Алексей Алексеевич Марин.

В. Ф. СЛУЖАКОВ,
спец. корр. журнала

г. Ленинград

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ

(Окончание. Начало см. № 11 за 1978 г.)

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЯ ТИПА Д100

Важным фактором, влияющим на индикаторную мощность, является величина фактического угла опережения впрыска топлива, которая определяется геометрическим углом (Фг.о.в) и состоянием форсунки. Например, после проведения реостатных испытаний, максимальная разница между углами опережения впрыска достигает трех градусов. Это, естественно, сказывается на распределении нагрузок по цилиндрам. Однако во время реостатных испытаний значения углов не контролируются.

Отсутствие такого контроля объясняется, главным образом, несовершенством существующих методов. Так, при определении размеров «В» насоса и «К» толкателя нужно снимать насос с последующим его монтажом, на что затрачивается 1—1,5 ч. Другой способ определения угла Фг.о.в без снятия насоса — фиксирование угла по мениску. К его недос-

татам следует отнести необходимость заполнять нагнетательную полость насоса топливом и визуально фиксировать момент изменения уровня топлива (скачка) относительно некоего первоначального положения.

Для упрощения и сокращения времени измерения геометрических углов предлагается фиксировать момент перекрытия топливоподводящего отверстия плунжерной гильзы по расстоянию между торцами головки плунжера и корпуса нагнетательного клапана в момент совмещения метки геометрического угла на маховике коленчатого вала со стрелкой на корпусе.

Например, для топливного насоса дизеля 2Д100 измерение указанного расстояния следует производить за 16° до в. м. т. поршня, т. е. в момент перекрытия топливоподводящего отверстия в гильзе насоса верхней кромкой головки плунжера (рис. 8). В указанный момент плунжер 2 находится на расстоянии 34,1 мм от верхнего торца корпуса нагнетательного клапана 1, что соответствует углу опережения впрыска, равному 16° . Для измерения отклонения размера $H=34,1$ мм разработан индикаторный прибор механического типа (рис. 9), состоящий из часового ин-

дикатора 1, верхнего корпуса 2, основного корпуса 3, штока 4, возвращающей пружины 5 и ограничителя 6.

Перед замером прибор настраивают по калибру, т. е. по размеру 34,1 мм (основная стрелка устанавливается на ноль с натягом 2—3 мм). Затем у контролируемых насосов отсоединяют трубки высокого давления, фланцы нагнетательных штуцеров и демонтируют штуцеры вместе с нагнетательными клапанами для того, чтобы поставить прибор на контролируемый насос. Потом проворачивают коленчатый вал до совмещения меток геометрических углов опережения впрыска на маховике со стрелкой на корпусе и после этого устанавливают прибор на насос для измерения положения его плунжера относительно размера 34,1 мм. Если стрелка индикатора не отклонится от нулевого положения, установленного по калибру, то геометрический угол соответствует установленному значению (отклонение стрелки свидетельствует о неправильной установке угла).

Результаты оценки погрешности разработанного прибора показывают, что геометрический угол опережения впрыска топлива возможно определять с точностью $\pm 0,5^\circ$. Точность определения можно повысить, если в процессе сборки насосов не допускать отклонения по высоте корпуса нагнетательного клапана в пределах $\pm 0,01$ мм (см. рис. 8), что достигается путем шлифовки верхнего торца.

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ КАМЕРЫ СЖАТИЯ И РАЗМЕРА «1,2—1,4 мм» ДИЗЕЛЕЙ ТИПА Д100

Камера сжатия (сгорания) у двигателей типа Д100 заключается между верхним и нижним поршнями и должна располагаться определенным образом относительно форсуночных отверстий. Отклонение линейной величины камеры сжатия (h_k) и размера «1,2—1,4 мм» (h_f — расстояние от верхней плоскости головки нижнего поршня до оси форсуночных отверстий) от допустимых пределов приводит к неолному сгоранию топлива и снижению надежности

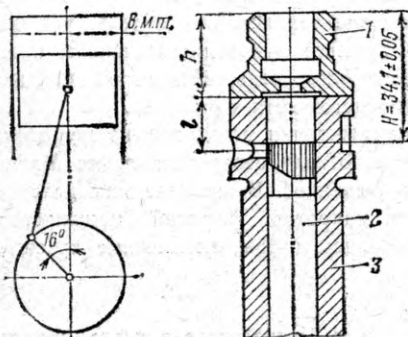
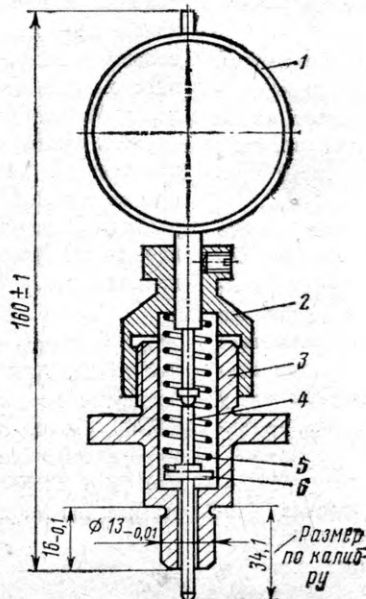


Рис. 8. Схема расположения поршня и плунжера топливного насоса при геометрическом угле опережения впрыска топлива: 1 — нагнетательный клапан; 2 — плунжер; 3 — гильзы

Рис. 9. Прибор для определения геометрического угла опережения впрыска топлива насосов дизеля типа Д100: 1 — часовой индикатор; 2 — верхний корпус; 3 — основной корпус; 4 — шток; 5 — возвращающая пружина; 6 — ограничитель



ти деталей цилиндрично-поршневой группы. Поэтому в процессе ремонта поршневой группы проверяют и регулируют линейную величину камеры сжатия, которая не должна выходить за пределы 4,4—4,8 мм. Размер h_f должен быть в пределах 1—1,2 мм и 1,2—1,6 мм соответственно для поршней вариантов 14В и 3.

В настоящее время линейную величину камеры сжатия определяют с помощью свинцовых стержней, а размер h_f можно установить после демонтажа верхнего коленчатого вала и выемки верхних поршней с помощью приспособления, состоящего из фальшпоршня, опорной планки, штангенглубиномера и двух опорных пальцев.

Для замера расстояния h_f и линейной величины камеры сжатия без разборки дизеля типа Д100 разработан прибор (рис. 10), состоящий из стержня 1, поворотной планки 2, оси 3, спиральной пружины 4, свинцовых цилиндров 5, выталкивателя 6 и рукоятки 7. Пружина 4 служит для постановки планки 2 в начальное положение, т. е. до совмещения ее оси с осью стержня 1, а выталкиватель 6 — для поворота планки против часовой стрелки.

Перед определением размеров h_k и h_f необходимо в отверстия поворотной планки 2 вставить с некоторым натягом свинцовые цилиндры высотой 5,2—5,6 мм. Затем с правой и левой стороны цилиндра в адаптерные отверстия вместо форсунок вводят приборы. С помощью выталкивателя 6 планку 2 разворачивают в положение, показанное на рис. 10. После этого проворачивают вал, отчего свинцовые цилиндры деформируются в определенной последовательности. Сначала нижним поршнем свинцовые цилиндры перемещаются несколько вверх и вблизи в. м. т. происходит их сжатие, которое продолжается до достижения наименьшего расстояния между верхним и нижним поршнями. Окончательно линейную величину камеры сжатия и размер h_f находят как среднеарифметические значения по четырем замерам.

Проведенные сравнения результатов определения размеров h_k и h_f с помощью предлагаемого прибора и существующих методов показали одинаковую точность, но прибор позволяет контролировать качество регулировки без разборки дизеля.

ТОПЛИВОМЕР ОБЪЕМНОГО ТИПА

Теплотехническая настройка дизеля и проверка их экономичности в условиях эксплуатации будут эффективны только при использовании точных приборов, позволяющих определять расход топлива.

Промышленностью нашей страны и за рубежом выпускается большое количество топливометров, различающихся как конструкцией, так и прин-

ципом действия. Это топливометры сильфонного типа, мембранные, роторные, турбинные и т. д. Однако их применение для двигателей внутреннего сгорания ограничено тем, что они имеют высокую точность измерения только при расходе топлива более 500 кг/ч, в то время как расход топлива тепловозными дизелями находится в пределах 20—600 кг/ч.

Из числа опытных топливометров наиболее точными являются те, у которых в качестве чувствительного элемента использован поршень, перемещающийся в измерительной камере. В таких приборах расход топлива определяется по количеству ходов поршня. Серийный выпуск поршневых топливометров нашей промышленностью не предусмотрен и это, видимо, объясняется отсутствием полного анализа их достоинств и недостатков, а также базы изготовления.

Разработанный в ОМИИТе топливометр в качестве чувствительного элемента (рис. 11) имеет аксиально-поршневой узел, который выпускается промышленностью. Аксиально-поршневой гидромотор представляет собой устройство фланцевого исполнения с карданом, наклоненным к оси основного вала под углом 30° , блоком цилиндров и торцовым распределением рабочей жидкости.

В процессе работы гидромотора (рис. 12) рабочая жидкость из напорной магистрали поступает в полость «Ж» и далее по каналу «З» и дуговому отверстию «Г» распределителя попадает в часть цилиндров. При этом из другой части цилиндров через канал «К» и дуговое отверстие «Д» жидкость вытекает в полость «Е» и далее в сливную магистраль.

Крутящий момент вала гидромотора образуется под действием давления рабочей жидкости на поршни, которые передают усилие на фланец вала. Вследствие наклона оси шатуна к продольной оси вала сила P_0 (см. рис. 12, вид В) раскладывается на осевую P_0 и тангенциальную P_t , ко-

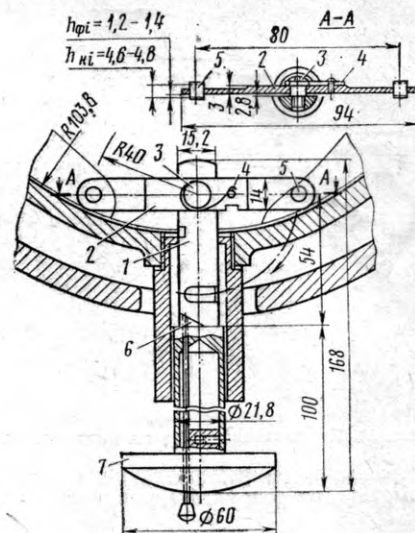


Рис. 10. Прибор для определения линейной величины камеры сжатия и размера «1,2—1,4 мм» без разборки дизеля типа Д100:

1 — стержень; 2 — поворотная планка; 3 — ось; 4 — спиральная пружина; 5 — свинцовые цилиндры; 6 — выталкиватель; 7 — рукоятка

торая создает вращающий момент.

При исследовании гидромотора типа ПМ-1,5, используемого в качестве датчика для определения расхода топлива, установлено, что устойчивое вращение вала происходит при перепаде давлений не менее 0,8 кгс/см², что соответствует расходу топлива около 40 кг/ч. Чтобы вал привести в движение, необходим такой вращающий момент, который создается лишь при перепаде давлений топлива 8—10 кгс/см², а в топливной системе тепловозных дизелей допускается давление не более 4 кгс/см². Поэтому вал гидромотора не начнет вращаться только за счет перепада давлений топлива. Этот недостаток

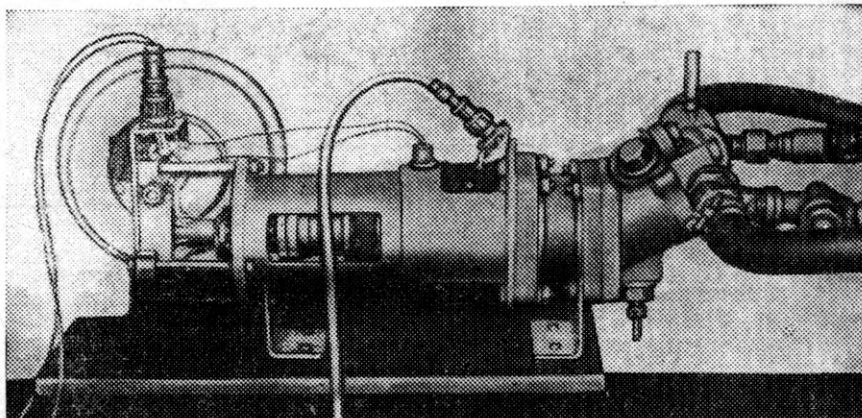


Рис. 11. Общий вид топливометра

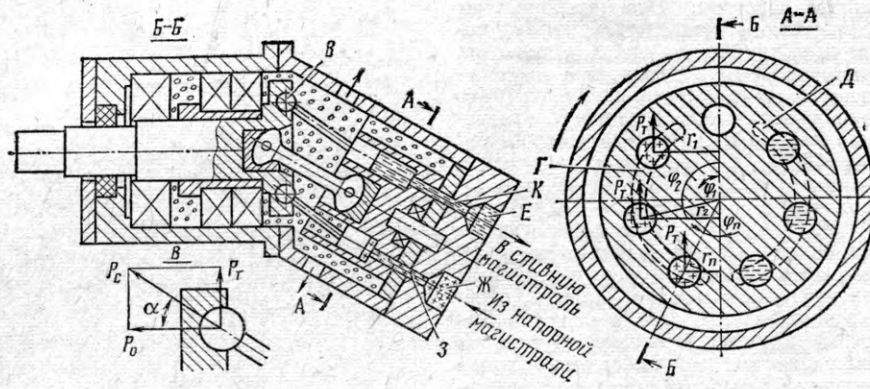


Рис. 12. Принципиальная схема гидромотора

устранен путем подкрутки вала гидромотора от вспомогательного агрегата.

В качестве агрегата для подкрутки гидромотора выбран электродвигатель постоянного тока типа МЭ227-6 12/6,5, выполненный совместно с червячным редуктором. Однако жесткое соединение валов червячного редуктора и гидромотора не дает эффективной подкрутки. Поэтому разработан гибкий привод вала гидромотора, который состоит из упругой муфты, обгонной и муфты проскальзывания.

Муфта проскальзывания обеспечивает нормальную работу электродвигателя в моменты прекращения работы дизеля или перед его запуском, т. е. когда частота вращения гидромотора равна нулю. Упругая муфта служит для компенсации несоосности валов червячного редуктора и гидромотора. Назначение обгонной муфты — передавать крутящий момент от электропривода к гид-

ромотору, когда крутящий момент последнего будет недостаточен для преодоления собственных сил сопротивления. После разгона гидромотора и создания перепада давлений топлива 0,8 кгс/см² обгонная муфта автоматически разобщает связь с электроприводом.

Схема компоновки топливомера на рис. 13. Как уже было сказано, топливомер состоит из гидромотора 1, дисковой заслонки 2, обгонной муфты 3, упругой муфты 4, муфты проскальзывания 5, пружины 6, червячного редуктора 7 и электродвигателя 8. Кроме указанных деталей и узлов, в комплект входят: фотодиод 9, электролампа 10, соединительный кабель и гибкие шланги со штуцерами.

Для определения часового расхода топлива необходимо знать количество оборотов вала гидромотора за некоторое время измерения и расход топлива за один оборот, который легко устанавливается опытным путем,

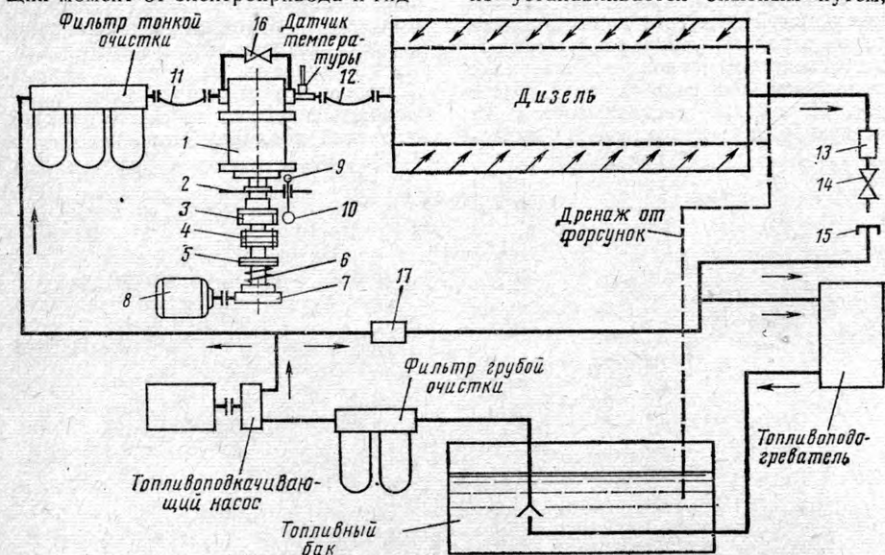


Рис. 13. Компоновка топливомера объемного типа и подключение его в систему дизеля:
1—гидромотор; 2—дисковая заслонка; 3—обгонная муфта; 4—упругая муфта; 5—муфта проскальзывания; 6—пружина; 7—червячный редуктор; 8—электродвигатель; 9—фотодиод; 10—электролампа; 11, 12—гибкие шланги; 13—подпорный клапан; 14, 16—пробковые вентили; 15—заглушка; 17—перепускной клапан

а для фиксации количества оборотов и их длительности по времени предусмотрен электронный прибор ЭМТД-2М (см. рис. 6), фиксирующий время за 200, 400 и 800 оборотов вала гидромотора. В качестве датчика для фиксации частоты вращения вала выбран фотодиод ФД-3, на который через каждый оборот вала поступает световой импульс от электролампочки через отверстия в дисковой заслонке (см. рис. 13).

Контроль удельного веса топлива ведется по его температуре, измеряемой специальным устройством. Оно состоит из расширительной емкости, гнезда и термометра в металлическом чехле.

Топливодом подключают к топливной системе дизеля между фильтром тонкой очистки и топливным коллектором насосов высокого давления с помощью гибких шлангов. Для этого разъединяют трубопровод в месте подсоединения топливомера к фильтру и в этот разрыв подсоединяют гибкие шланги 11, 12. Кроме того, разобщают магистраль за подпорным клапаном 13 и на выходе устанавливают пробковый вентиль 14 для выпуска воздуха. Для устранения утечек топлива из сливного трубопровода, ранее связанного с подпорным клапаном, на его штуцер устанавливают заглушку 15.

Так как отвод топлива из коллектора в бак тепловоза теперь отсутствует, то получается система тупикового типа, что обеспечивает измерение топлива, расходуемого только дизелем.

Электродвигатель топливомера подключен к аккумуляторной батарее через блокировку РУЗ для его отключения при остановке топливopoдкачивающего насоса. При отказе или необходимости временной остановки топливомера предусмотрен перепуск топлива через вентиль 16.

Подключение топливомера в систему дизеля по изложенной схеме не влияет на процесс обогрева топлива, так как часть топлива до топливомера отводится через перепускной клапан 17 в топливоподогреватель.

Результаты испытания, которые проводились в лабораториях и производственных условиях, свидетельствуют о том, что относительная погрешность составляет 2% при расходе топлива от 20 до 40 кг/ч и не более 1% при расходе свыше 40 кг/ч.

ОСНОВНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИРОВАНИЮ ДИЗЕЛЕЙ

Эффективность и точность постановки диагноза состояния дизеля зависят от использования методов и средств диагностирования, степени загрузки цилиндров при диагностировании, тепловых режимов систем дизеля, условий работы вспомогательного оборудования и т. д.

При загрузке цилиндров следует учитывать их преимущественный режим работы в условиях эксплуатации. Например, наибольшее время дизель 2Д100 работает на 12, 13 и 14-й позициях контроллера (30—40% общего времени) при эффективных мощностях соответственно 1350, 1500 и 1650 л. с. Поэтому рекомендуется определять экономичность работы дизелей 2Д100 на 13-й позиции при эффективной мощности 1450—1550 л. с.

При использовании метода взаимной нагрузки можно нагрузить проточиваемый дизель, но только на 50% от указанных значений. Следовательно, для обеспечения режима работы топливной аппаратуры, соответствующего эксплуатационному, надо включить топливные насосы какой-либо одной стороны дизеля. Это позволит дополнительно получить сравнительную оценку удельного расхода топлива при работе на насосах правой и левой стороны. Если удельный расход топлива при работе насосов с правой стороны будет нормальным, а левой завышен, то неисправность следует отыскивать в топливной аппаратуре левой стороны. Если же удельный расход будет выше нормы при работе насосов обеих сторон, то надо проконтролировать параметры, влияющие на общее теплотехническое состояние дизеля.

Последующий этап диагностирования дизелей путем их взаимной нагрузки заключается в определении цилиндрических индикаторных мощностей, степени распределения нагрузок и отыскании неисправных цилиндров. Цилиндрические индикаторные мощности при работе насосов правой и левой сторон также рекомендуется определять с учетом преимущественной позиции. При этом идентичность положения топливных реек включаемых насосов обеспечивается постановкой одинаковых по толщине про-

кладок между корпусом насоса и упором рейки.

По результатам измерения цилиндрических индикаторных мощностей постановка диагноза значительно облегчится за счет конкретизации процесса диагностирования. Например, если индикаторная мощность в цилиндре будет занижена при работе топливных насосов обеих сторон дизеля, то в этом цилиндре недостаточная степень сжатия. Если же отклонение индикаторной мощности будет наблюдаться при работе только одного насоса, то неисправность надо искать в комплекте этой топливной аппаратуры.

Для установления ее неисправностей необходимо вначале проверить производительность насоса, а затем геометрический угол опережения впрыска. Если эти параметры находятся в допускаемых пределах, то следует заменить форсунку. Для диагностирования форсунок в процессе их работы (по характеру подъема иглы) рекомендуется использовать индукционный датчик (см. рис. 5), который не требует частой тарировки и подключения к источнику питания. Точность фиксации подъема иглы не зависит от перестановки датчика, так как изменение положения постоянного магнита относительно катушки не будет влиять на электро-сигнал, характеризующий момент перемещения иглы форсунки.

Измерение давлений сжатия по цилиндрам, которое проводят перед определением индикаторных мощностей, позволяет заранее установить состояние цилиндро-поршневой группы (износ компрессионных колец и отклонение линейных величин камер сжатия). Линейную величину камеры сжатия и размер «1,2—1,4 мм» следует замерять как в процессе ремонта, так и в процессе диагностирования дизелей.

При определении удельного расхода топлива и цилиндрических индикаторных мощностей возможны погрешности из-за изменений температуры воды и масла, частоты вращения коленчатого вала и условий работы вспомогательного оборудования. Такое влияние устраняется за счет ввода относительных поправочных коэффициентов, полученных экспериментально.

По результатам диагностирования тепловозных дизелей 2Д100, которое проводилось в локомотивном депо Ишим Свердловской железной дороги, установлено, что отклонение цилиндрических нагрузок от среднего значения в пределах $\pm 20\%$ (за счет цикловой подачи топлива) не сказывается на экономичности работы дизеля. Однако, в случае отклонения нагрузок за счет угла опережения впрыска или давления сжатия, экономичность снижается на 2%. После проведения диагностирования и устранения неисправностей практически у всех тепловозов, работавших с перерасходом топлива, удавалось повысить экономичность работы дизелей на 0,5—1%.

В настоящее время диагностические приборы проходят испытания в депо Основа Южной дороги на поточной линии технического диагностирования. Однако следует отметить, что широкое внедрение в производство диагностических средств возможно лишь при наличии промышленной базы для доводки их конструкции и серийного выпуска.

В. Ф. БОРИСЕНКО,
В. А. ФЕДОСЕЕВ,
работники депо Ишим
Свердловской дороги,
В. Т. ДАНКОВЦЕВ, И. В. СЕНКЕ-
ВИЧ, В. А. ЧЕТВЕРГОВ,
А. В. ЧУЛКОВ
сотрудники ОМИИТа

НЕИСПРАВНОСТИ КОМПРЕССОРОВ

Компрессорные установки на локомотивах являются ответственными агрегатами, обеспечивающими сжатым воздухом пневматическую систему поезда.

Аварийные поломки компрессоров крайне редки, а неисправности чаще легко устранимы или допускают выходы из положений. На тепловозах неполадки и полный отказ компрессоров происходят главным образом из-за выхода из строя регулятора давления или неправильного его включения. Неисправности ЗРД указаны в таблице.

Обычно достаточно легкого постукивания молотком по корпусу ре-

гулятора и нормальное его действие восстанавливается. Если такие меры оказываются безрезультатными или отказ регулятора повторяется, то на двухсекционном тепловозе можно переключиться на регулятор другой секции. Правильное включение регуляторов ЗРД показано на рис. 1, а.

Неисправный регулятор отключают. Для этого перекрывают краны 1 и 2, а на другой секции их открывают. При этом краны 3 на блокировочных трубах должны быть открыты. Если и после переключения на регулятор другой секции оба компрессора не срабатывают на холостой ход, на-

УДК 629.424.1.064.2:621.51.004.6«324»
до осмотреть блокировочный рукавчик 4—возможны его разрыв или отсоединение от одного из наконечников блокировочных труб. При таких неисправностях включают оба регулятора ЗРД, каждый на компрессор своей секции (рис. 1, б), т. е. на обеих секциях открывают краны 1 и 2, а краны 3 закрывают.

Следует заметить, что такое включение регуляторов иногда осуществляется в процессе эксплуатации без всякой нужды. Это ведет к перегрузке компрессора на одной секции, тогда как другой будет почти все время в холостом режиме.

Форма внешнего проявления неисправности регулятора давления	Причина неисправности
Компрессоры не переключаются на холостой ход (давление в ГР повышается до срыва предохранительных клапанов)	Зазедание одного из поршней регулятора давления в нижнем положении
Не происходит переключения компрессоров на рабочий ход (давление в ГР, а затем и в магистрали падает ниже допустимого)	Правый поршень заклинило в верхнем положении
Компрессоры работают без перепада давления, поддерживая в ГР постоянное давление около 7,5 кгс/см ²	Зазедание левого поршня в верхнем положении или прорыв перемычки прокладки, разделяющей отверстия в доншке левого цилиндра ЗРД

Объясним причину этого явления подробнее. Достичь одинаковой настройки регуляторов давления на обеих секциях практически невозможно. Предположим, что на секции А регулятор ЗРД срабатывает с холостого на рабочий ход при снижении давления в ГР до 7,5 кгс/см², а на секции Б — при 7,4 кгс/см². Значит, когда давление в ГР снизится до 7,5 кгс/см², на секции А компрессор переключится на рабочий ход и в напорной сети обеих секций давление вновь начнет повышаться, а поэтому на секции Б регулятор не сработает и будет держать компрессор на холостом ходу.

Таким образом в процессе пополнения утечек в данном случае участвует только компрессор той секции, где регулятор срабатывает на рабочий ход при более высоком давлении. Компрессор другой секции включится только при отпуске тормозов, когда при положении I ручки крана машиниста давление в ГР понизится более значительно. При таком включении регуляторов давления компрессор на одной из секций нагревается значительно меньше, чем на другой. Неправильные включения регуляторов давления часто оказываются после соединения секций тепловоза, работавших порознь, или наоборот, после разъединения их, но это обнаруживается сразу в депо.

В зимнее время нередко перестает переключаться на холостой ход компрессор той секции тепловоза, где регулятор выключен. Причина — замерзание блокировочного рукавчика 4. Этому особо подвержены рукавчики с соединительными головками, внутри которых встроены самозакрывающиеся клапаны. При замерзании блокировочного рукавчика регуляторы давления следует включить на обеих секциях (см. рис. 1, б).

Если компрессор не включается на рабочий ход на односекционном тепловозе, регулятор давления отключают краном 1 или 2 и далее следуют на предохранительных клапанах. Напомним, что эти клапаны, установленные на нагнетательной трубе, регулируются на давление 10 кгс/см².

Для уменьшения перегрузки компрессора и нагрева его цилиндра высокого сжатия ЦВС следует один из предохранительных клапанов несколько ослабить, чтобы давление в ГР не превышало 8—8,5 кгс/см². Направляется мысль, нельзя ли на ближайшей стоянке разобрать регулятор давления, очистить и смазать его поршни? Это далеко не простая операция и решить этот вопрос должен сам машинист, учитывая ситуацию: оставшуюся длину плеча, длительность стоянки, имеющийся опыт разборки и сборки регулятора.

Для работ, связанных с разборкой регулятора ЗРД, машинисту необходимо знать следующее. При проектировании регулятора давления ЗРД предусматривалась возможность снятия его корпуса 5 (рис. 2), в котором заключен весь рабочий механизм, с привалочного фланца (плиты) 3, для чего достаточно вывернуть четыре болта 2. Однако на большинстве серий тепловозов регулятор установлен вплотную к одной из стенок кузова, что не дает возможности подобраться ключом к двум болтам, расположенным у стенки. Поэтому приходится регулятор снимать вместе с привалочной плитой 3, которая крепится к полке 1 двумя болтами 4. Но при этом надо отсоединить также подводы к плите 3 двух труб — от главного резервуара и от разгрузочных устройств.

Только, сняв регулятор, целиком можно вывернуть все четыре болта 2, т. е. отсоединить корпус 5. Для выемки цилиндра 6 и 10 надо предварительно, отпустив гайки 9, вращая отверткой винты 8, полностью ослабить обе регулирующие пружины 7. После этого вывернуть четыре стопорных винта, удерживающих цилиндры 6 и 10 на местах. Если пружины не ослабить, то при вывертывании винтов произойдет выброс цилиндров, а последующая установка их будет затруднена, так как сила нажатия пружин превышает 20 кгс. Но в результате ослабления пружин 7 потребуются после осмотра, смазки цилиндров и поршней и сборки регулятора регулировать их заново.

Регулировку следует начинать с правого винта, поджимая им пружину, пока компрессор не поднимет давление в ГР до 7,5 кгс/см². После этого поджимать левую пружину, чтобы компрессор переключался на холостой ход при давлении 8,5 кгс/см².

На электровозах неисправности регуляторов давления обнаруживаются и, как правило, устраняются легко, так как достаточно снять кожух и весь контактный механизм оказывается хорошо видным и доступным. Чаще всего случается не включение компрессоров из-за окисления контактов. В регуляторах давления ТСП-2В*, примененных на электровозах ЧС2, ЧС2Т, ЧС4Т, эта неисправность контактов практически исключена за счет наличия двух параллельных контактных пластин.

При соединении электровозов по системе «Многих единиц» регуляторы давления оказываются включенными параллельно. Включение и выключение контакторов компрессоров приводит только один из регуляторов, который срабатывает на включение при более высоком давлении, другой же остается с разомкнутыми контактами.

Часто в компрессорах происходит поломки полос или пластин всасывающих или нагнетательных клапанов. При повреждении одного из клапанов цилиндров низкого сжатия ЦНС компрессор КТ6 и его разновидности теряют не более 50% производительности. Если же на локомотиве два компрессора, то общая потеря производительности составит не более 25%. Устранять эту неисправность на перегоне не представляется необходимым. На стоянке замену клапана запасным (если он имеется) осуществить можно, но на это требуется в общей сложности не менее 30 мин. Но, как правило, с неисправным клапаном ЦНС, т. е. с частичной потерей производительности, можно следовать до конца плеча.

Иногда возникает неисправность, внешне проявляющаяся в непрерывном травлении воздуха предохранительным клапаном холодильника, отрегулированного, как известно, на 4,5 кгс/см². Нормально же давление в холодильнике держится в пределах 2—2,5 кгс/см², что обуславливается соотношением объемов ЦНС и ЦВС как 3:1. Завышение давления в холодильнике до срыва его предохранительного клапана свидетельствует о том, что цилиндр высокого сжатия ЦВС не забирает воздух из холодильника, а значит и не подает его в ГР. Причина — излом хотя бы одной из пластин всасывающего или нагнетательного клапана ЦВС или

* Краткое описание этого регулятора давления см. книгу В. Г. Иноземцева и И. В. Абашкина «Устройство и ремонт тормозного и пневматического оборудования подвижного состава», 1977.

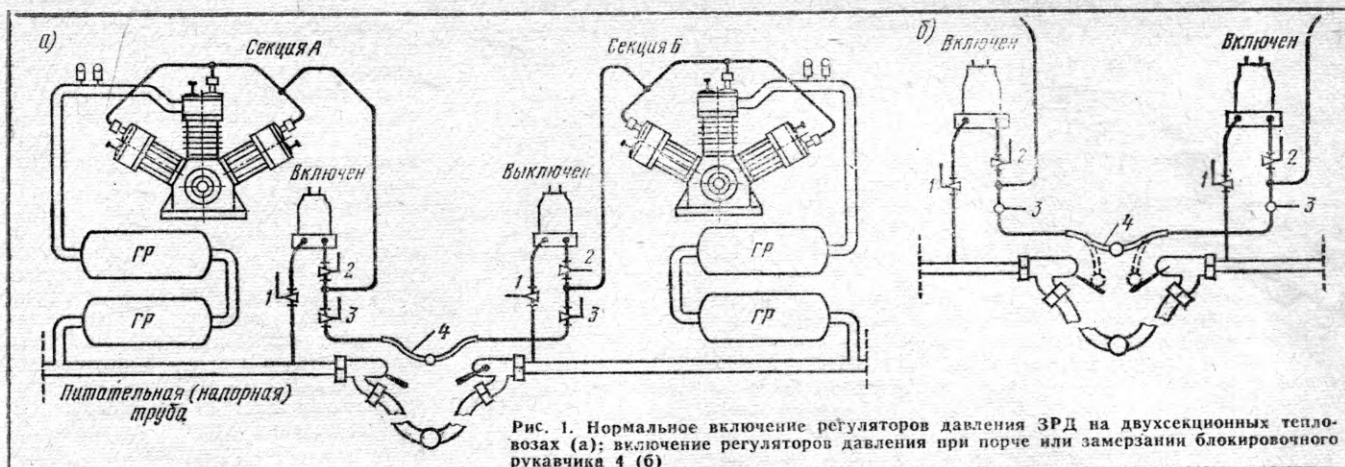


Рис. 1. Нормальное включение регуляторов давления ЗРД на двухсекционных тепловозах (а); включение регуляторов давления при порче или замерзании блокировочного рычажка 4 (б)

заедание его устройства холостого хода в нижнем положении.

Рассмотрим, как при такой неисправности действовать на односекционном тепловозе. Предохранительные клапаны 216, предназначенные для установки на холодильниках, несколько отличаются от Э216, которые установлены на нагнетательной трубе: помимо менее жесткой пружины, клапаны 216 имеют в стакане всего два атмосферных отверстия вместо восьми у Э216. Поэтому пропускная способность клапанов 216 меньше и равняется примерно производительности компрессора КТ6(7) при холостых оборотах дизеля тепловозов ТЭМ1 (270 об/мин) и ТЭМ2 (300 об/мин). Следовательно, при положении контроллера на нулевой позиции все количество воздуха, подаваемое цилиндрами низкого сжатия в холодильник, будет успевать выпускаться из него предохранительным клапаном 216 и давление в ГР не будет превышать $4,5 \text{ кгс/см}^2$.

В пути следования при такой неисправности необходимо на выбеге и торможении держать контроллер на одной из промежуточных позиций при выключенной кнопке «Управление тепловозом». Подача воздуха в ГР на последней (8-й позиции, 740 об/мин) составит около $3 \text{ м}^3/\text{мин}$ вместо $4,7 \text{ м}^3/\text{мин}$. Подача воздуха в ГР будет производиться только цилиндрами низкого сжатия в одну ступень до давления в холодильнике $7,5\text{—}8,5 \text{ кгс/см}^2$, что обуславливает нагрев воздуха свыше 200°C .

После срабатывания регулятора давления компрессор переключается на холостой ход. Но если поврежден нагнетательный клапан, воздух из ГР устремляется обратно в холодильник и далее через предохранительный клапан в атмосферу. Это сокращает «отдых» компрессора до 20—35 с в зависимости от длины состава. (Это имеет место и на локомотивах с двумя компрессорами, причем на двухсекционных тепловозах с объемом ГР 2 м^3 при составе порядка 250 осей холостой ход должен длиться 30—45 с.)

Необходимо заметить, что на холодильниках многих локомотивов ошибочно установлены предохранительные клапаны Э216 с 8 отверстиями. Для локомотивов с двумя компрессорами это особого значения иметь не будет, но при наличии одного компрессора и порче его клапанов на ЦВС поддержание давления в ГР даже с небольшим составом окажется невозможным. Как выход из положения можно рекомендовать заглушить в стакане клапана Э216 шесть отверстий деревянными колышками. А цех эксплуатации депо должен требовать, чтобы на холодильниках односекционных тепловозов устанавливались полагающиеся клапаны 216 с двумя отверстиями в

стакане. На ближайшей станции неисправный клапан необходимо осмотреть. Если после переключения на холостой ход выпуск воздуха из холодильника продолжается, нужно осмотреть нагнетательный клапан. В случае когда на нагнетательной трубе нет обратного клапана (тепловозы ТЭЗ, ТЭП10, 2ТЭ10Л, М62, ТЭМ 1—2), перед вскрытием клапанов ЦВС необходимо выпустить воздух из ГР. Если на локомотиве нет запасного клапана, тогда неисправный клапан ЦВС можно заменить со снятым с ЦНС. Конечно, компрессор потеряет 50% производительности, но зато будет обеспечивать нормальное давление в ГР.

На тепловозах с компрессорами

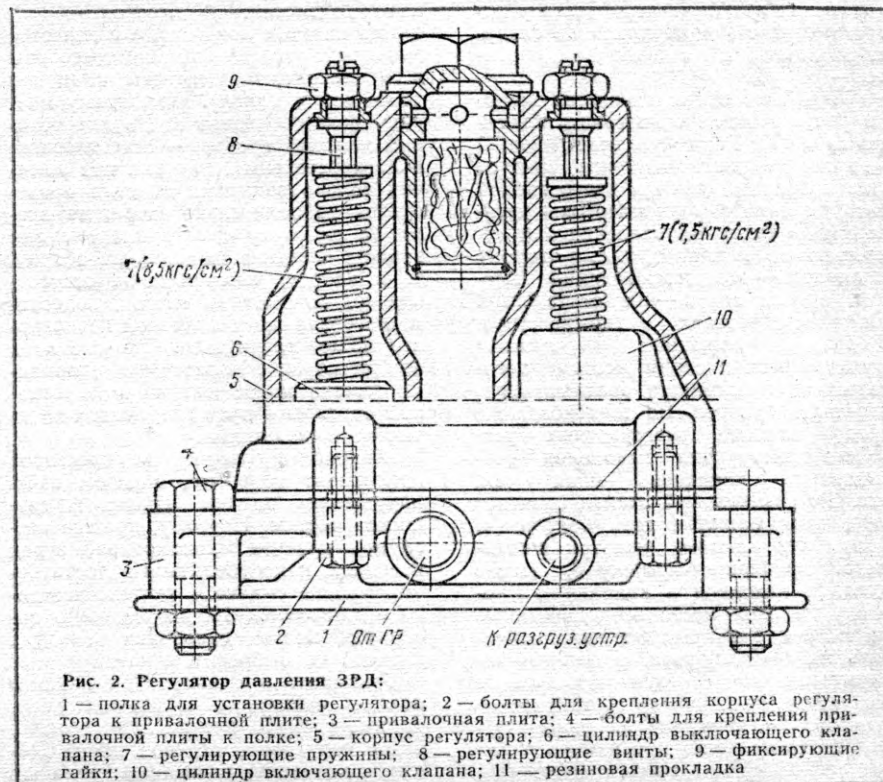


Рис. 2. Регулятор давления ЗРД:

1 — полка для установки регулятора; 2 — болты для крепления корпуса регулятора к привалочной плите; 3 — привалочная плита; 4 — болты для крепления привалочной плиты к полке; 5 — корпус регулятора; 6 — цилиндр выключателя клапана; 7 — регулирующие пружины; 8 — регулирующие винты; 9 — фиксирующие гайки; 10 — цилиндр включающего клапана; 11 — резиновая прокладка

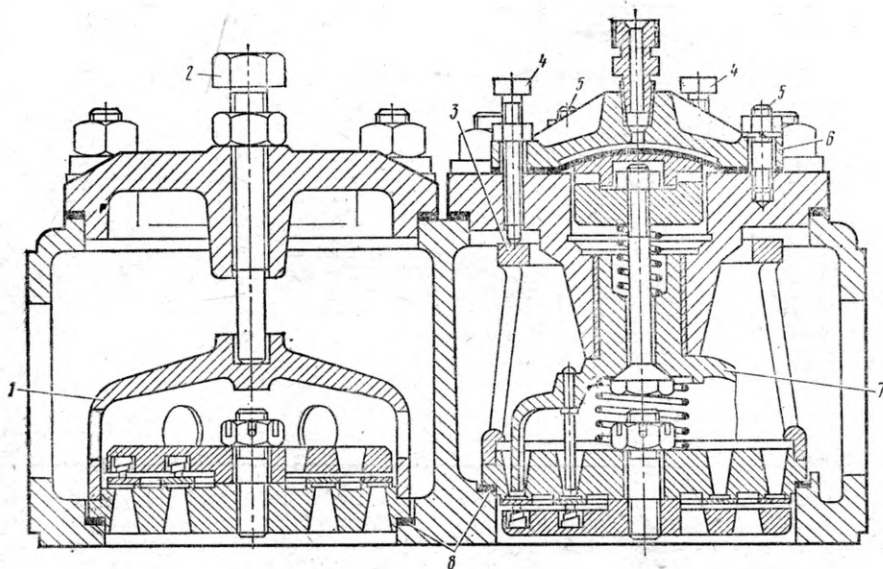


Рис. 3. Клапанные коробки тепловозных компрессоров КТ6 и КТ7:

1 — упоры; 2 — нажимные болты; 3 — упор для всасывающих клапанов на тепловозах; 4 — нажимные болты для всасывающих клапанов на тепловозах; 5 — шпильки; 6 — крышка разгрузочного устройства; 7 — вилка; 8 — медные прокладки

КТ6 и КТ7 бывают случаи заедания упора (вилки) разгрузочного устройства 7 (рис. 3) в положении холостого хода, что выражается в тех же признаках, что и при неисправности пластин клапанов. Заедание вилки происходит большей частью о литейные шероховатости в окнах седел всасывающих клапанов. В автоматных цехах литейные неровности у поступающих с завода клапанов следует зачищать, а имеющие вид наростов — обрубать.

Машинист и его помощник должны уметь правильно поставить клапаны на место. Различать всасывающий и нагнетательный клапаны следует так: собранный клапан взять гайкой вверх и нажимом на пластины установить, в каком направлении они открываются: если вниз, т. е. в сторону цилиндра, — это всасывающий клапан, а если вверх — нагнетательный. На электровозах (компрессоры КТ6эл) уложенные клапаны прижимаются к своим местам центральными нажимными болтами через посредство упоров. На тепловозах же ввиду наличия разгрузочных устройств конструкция крепления всасывающих клапанов иная (см. рис. 3): специальный стакан передает на клапан нажатие трех болтов 4. Болты эти длиннее, чем три шпильки 5, крепящие крышку 6. После укладки клапанов в клапанную коробку на свои места все нажимные болты 3 и 4 в крышках надо отпустить на 1—2 оборота, а после закрепления крышек вновь поджать и закрепить фиксирующими гайками.

Обратим внимание на одно важное обстоятельство при замене и даже всякой выемке всасывающего или нагнетательного клапана. Клапаны

уплотняются в гнездах медной прокладкой 8. Для большей пластичности перед каждой постановкой их обязательно отжигают, без чего они не обеспечивают плотности. Поэтому при постановке клапана на промежуточной станции при отсутствии возможности отжига прокладки ее следует обмазать с обеих сторон какой-либо консистентной смазкой.

На каждом локомотиве в качестве запасных частей к компрессорам КТ6 положены пластины клапанов (большая и малая). По нашему мнению, целесообразнее иметь два готовых клапана в сборе — всасывающий и нагнетательный, так как при наличии только запасных пластин потребуются дополнительно затратить время на разборку самого клапана для замены пластины и опять на сборку, т. е. работу, которая из-за отсутствия на локомотиве тисков, недостаточного навыка и понятной нервозности может затянуться. При системах компрессоров с полосовыми клапанами замена полос силами локомотивной бригады в пути следования практически невозможна.

Аварийные порчи компрессоров происходят главным образом из-за нарушения подачи смазки к трущимся частям. Поэтому, прежде всего при приемке локомотива перед поездкой, надо убедиться в достаточном уровне смазки в картере каждого компрессора. Штупы надежно завернуть, иначе давлением воздуха картера их выбросит, а затем начнет выбрасывать и смазку. При каждом обходе машинного отделения необходимо следить, нет ли лужик масла возле картеров и потоков на их стенах, и проверять показания масляных манометров. Давление масла не

должно быть менее 1,5 кгс/см² (на тепловозах — при холостых оборотах дизеля). Краник манометра открывают только при проверке подачи смазки, избегая механизма манометра от быстрого выхода из строя вследствие вибрации давления масла.

Местом утечки масла служит пробка краника манометра при ее ослаблении, что надо своевременно устранять. Поломки самих масляных насосов в нашей практике не случилось. Если манометр не показывает давления масла, причина чаще всего заключается в закупорке ниппельного отверстия (Ø 0,5 мм), через которое масло поступает к манометру. Для подтверждения этого следует ослабить накидную гайку или штуцер на маслопроводе к манометру — масло должно показаться немедленно и с видимым напором. Если масло появится, но с малым напором, то возможно попадание сгустка смазки под шарик редукционного клапана, который при первой возможности надо снять, разобрать и промыть.

Остальные неисправности, вызывающие понижение давления масла или прекращение его подачи, как правило, в пути не устранимы, но они возникают не внезапно, а исподволь, в результате невыполнения правил профилактических осмотров и ремонта: засорение масляного фильтра в картере, увеличение зазоров между вкладышами шатунов и шейкой коленчатого вала, а также между рабочими поверхностями деталей насоса.

Более всего изнашиваются бронзовые втулки, в которых вращаются хвостовики валика насоса и через увеличенные зазоры между ними происходит утечка смазки.

На электровозах, оборудованных компрессорами КТ6эл, их электродвигатели (НБ-403) имеют принудительную вентиляцию. Практика показала, что даже при одиночном следовании электровоза этой серии, когда включения компрессоров сравнительно редки и кратковременны, включение вентилятора приводит к перегреву двигателей.

Перед сдачей локомотива в депо все замеченные в работе компрессоров неполадки, а также работы, произведенные по устранению их, обязательно следует записать в бортовой журнал ТУ-152, а при сдаче на промежуточной станции другой бригаде, кроме того, предупредить устно.

Если пришлось изменить регулировку предохранительного клапана на напорной сети или холодильнике, что невозможно произвести без срыва пломбы, то следует представить письменное объяснение с обоснованием необходимости этой операции.

Инж. Е. Ю. ЛИБИН,
В. Р. КИРИЯНИН,
заместитель начальника депо
Ленинград-Московский
Сортировочный



УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОВОЗОВ ТЭМ1

УДК 629.424.1.064.5.004.67

Обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях занимают, порой, у локомотивных бригад немало времени. Редакция неоднократно публиковала малоформатные книжечки, которые способствуют быстрому отысканию причины неисправности и ее устранению.

В этом номере предлагается материал по устранению неисправностей на маневровом тепловозе ТЭМ1, подготовленный машинистом первого класса И. Т. ОСТАПЕНКО из объединенного железнодорожного хозяйства г. Уфы.

В книжечке рассмотрены способы предупреждения и устранения возможных неисправностей электрических машин и аппаратов. Рекомендации составлены с учетом работы машинистов в одно лицо с соблюдением техники безопасности.

Данный материал редакция направляла на консультацию в депо Алма-Ата Алма-Атинской дороги. Рекомендации были рассмотрены на технических занятиях с машинистами. После внесения некоторых добавлений, материал рекомендован к публикации.

Необходимо отметить, что аварийные схемы, приведенные в книжечке, можно использовать как временные меры, чтобы довести поезд до основного депо, где необходимо устранить выявленные неисправности.

Чтобы сделать книжечку, необходимо вынуть 21—27 стр., разрезать их по указанным линиям, сложить по порядку номеров страничек ишить. Получится малоформатная книжечка.

— 1 —

Линия разреза

Неисправности	Причины неисправности	Способ устранения
ТРН1 поддерживает низкое напряжение	Обрыв в цепи резистора на 375 Ом шунтовой катушки РОТ Неправильно отрегулирован ТРН1	контроллера на нулевую позицию переводить плавно. Включить ручную и заклинить якорь РОТ, перед остановкой дизеля отключить. Плавно переводить рукоятку контроллера на нулевую позицию. Отрегулировать ТРН1 двумя удерживающими пружинами или регулируемым резистором «Корректировка напряжения» Натянуть ремни (при этом уменьшается сила тяги тепловоза) Осмотреть подвижную систему, устранить заедание
ТРН1 поддерживает высокое напряжение	Ослабли приводные ремни двухмашинного агрегата Заедает подвижная система регулятора ТРН1 в нижнем положении Неправильно отрегулирован ТРН1	Отрегулировать ТРН1 двумя калибрующими пружинами или регулируемым резистором «Корректировка напряжения» Восстановить цепь. Если это невозможно, то подложить бумагу между пальцами и контактной планкой, отрегулировать напряжение ВГ на 74—75 В.
ТРН1 поддерживает значительно высокое напряжение при нижнем положении подвижной системы ТРН1 вышел из строя	Перегорел или оборван провод, подводящий ток в шунтовую обмотку подвижной или неподвижной катушки ТРН1 Заедание подвижной системы ТРН1 в верхнем положении Пробит один или оба конденсатора ТРН1 Межвитковое замыкание, обрыв катушек, сгорела катушка или резистор	Осмотреть подвижную систему, устранить заедание Не останавливая дизель, отсоединить на регуляторе напряжения плюсовые провода обоих конденсаторов при помощи пассатижей Первый вариант. Снять лампу с заднего прожектора и провода с клемм ТРН1 (113, 114 и 138) и отвести их в сторону. Поставить перемычку между клеммой 1/10—13 и проводом 114. Вторую перемычку поставить между проводом 113 и клеммой 1/7. Со 2-й позиции контроллера начинается зарядка АБ. С 6-й позиции выключить кнопку «Пржектор яркий».

— 8 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
ПУСК ДИЗЕЛЯ		
Кнопка «Питание при- боров» включена Стрелки всех приборов находятся в крайнем левом положении Стрелки отдельных при- боров находятся в край- нем левом положении При включении кноп- ки «Топливный насос», электродвигатель топ- ливного насоса не вра- щается	Сгорел предохранитель на 10 А, ре- зистор СИП, нет контакта у мостика кнопки, обрыв цепи Сгорел предохранитель на 0,15 А Не включен рубильник АБ Сгорели предохранители на 100 А и 25 А соответственно в цепях аккумуля- торной батареи и кнопки ТН; нет контакта в кнопке ТН Обрыв проводов в цепи Заклинен ТН (сгорел предохра- нитель на 25 А) или обрыв катушек, пробой изоляции якоря электродви- гателя ТН	Сменить предохранитель, резистор СИП, восстановить контакт, проверить цепь питания от аккумуляторной батареи Сменить предохранитель Включить рубильник АБ Сменить предохранитель, восстановить контакт При обрыве в плюсовой цепи — поставить перемычку между клеммами 1/1 и 2/3. При обрыве в минусовой цепи — снять крышки распределительных коробок ТН и МН, поставить перемычку между их минусовыми клем- мами Осмотреть ТН. Попытаться расклинить, если не помо- гает, то заменить масляным насосом вместе со станиной
Аварийное питание дизеля. Отключить кнопку ТН, от клеммы 2/3 отсоединить провод 213 и отвести его в сторону. Пробку трехходового крана повернуть в положение «Топливодогреватель отключен». Затем включить кнопку ТН, дизель готов для работы на подсосе При аварийной схеме питания дизеля нет давления топлива		
	Засорение или попадание посторон- них предметов (обтирочные концы, салфетка) в трубопровод топливной системы	Отсоединить гайку у топливного насоса на заборной трубе и продуть воздухом трубопровод

— 2 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
ТРОГАНИЕ ТЕПЛОВОЗА С МЕСТА		
Не разворачивается реверсор Медленно разворачи- вается реверсор На 1-й позиции конт- роллера не включаю- тся контакторы С и ВВ	Нет контакта в кнопке «Управление машинами» или сгорел предохра- нитель на 15 А Нет контакта в 1-м или во 2-м паль- це реверсивного барабана КМ Недостаточное давление воздуха в резервуаре управления Лопнула диафрагма привода ревер- сора Заело шток привода реверсора Сгорела катушка реверсора Оборвана пружина механической блокировки Плохой контакт в минусовой цепи катушек реверсора Нет контакта в блокировке дверей, в 3—4-м пальцах КМ Нет контакта в размыкающих блок- контактах РУ2, РЗ, РБ1, РБ2	Второй вариант. К плюсу 22 банки АБ подсоединить провод длиной 4 м, второй его конец соединить с про- водом 113 у ТРН1 и вынуть предохранитель на 10 А в цепи ТРН1 между проводами 137 и 138. Зарядка АБ начинается со 2-й, 3-й позиции контроллера. При соб- ранной схеме, если нет зарядки АБ, дополнительно по- ставить перемычку между проводом 114 (Ш2) у ТРН1 и минусовым ножом АБ Сменить предохранитель, создать контакт Восстановить контакт Отрегулировать давление регулирующим клапаном на 5,5—6 кгс/см ² Открыть крышку, сменить диафрагму Смазать шток, расходить реверсор вручную Заменить вентиль ВВ2 от песочниц Заменить пружину Поставить перемычку на минусовой провод 177 (у ка- тушек реверсора) и минусовой нож АБ Восстановить контакт Восстановить контакт

— 9 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
<p>Топливный насос не создает нормального давления топлива (ниже $1,8 \text{ кгс/см}^2$)</p> <p>Колебание стрелки манометра топливной системы на пульте управления</p> <p>При включении кнопок «Пуск дизеля» или «Управление общее» реле РВЗ не включилось</p>	<p>Загрязнение топливных фильтров</p> <p>Загустело топливо при низкой температуре (отключен топливоподогреватель)</p> <p>Неисправен манометр</p> <p>Попадание воздуха в топливную систему</p> <p>Перегорел один из предохранителей в цепях кнопок «Пуск дизеля» или «Управление общее», нет контакта или произошел обрыв в цепях указанных кнопок</p> <p>Рукоятка контроллера машиниста находится на рабочей позиции</p> <p>Нет контакта в десятом пальце контроллера</p> <p>Не включено реле РУ5</p> <p>Нет контакта в замыкающем блок-контакте реле РУ5 между проводами 708 и 612</p>	<p>Очистить, промыть или заменить фильтры</p> <p>Проверить работу и включение топливоподогревателя и устранить неисправность.</p> <p>Сменить манометр</p> <p>При работающем топливоподкачивающем насосе открыть кран на нагнетательном трубопроводе и пробку на фильтре тонкой очистки и выпустить воздух. При отключенном фильтре грубой очистки закрепить все соединения всасывающего трубопровода</p> <p>Сменить предохранители. Если это не помогает, то проверить цепь контрольной лампы на клемме 3/11. При неисправности цепи поставить перемычку между клеммами 3/12 и 3/11 и нажать кнопку «Прожектор тусклый». При давлении масла более $1,8 \text{ кгс/см}^2$ кнопку отпустить, перемычку убрать. Или поставить перемычку от клеммы 1/4 к 3/11, нажать на кнопку «Автосцепка передняя», после окончания запуска перемычку убрать</p> <p>Установить контроллер на нулевую позицию</p> <p>Восстановить контакт</p> <p>Заложить изолирующую прокладку между якорем и сердечником реле РУ5, включить кнопку МН, через 30—40 с ее отпустить, нажать на кнопку «Пуск дизеля», при давлении масла $1,8 \text{ кгс/см}^2$ кнопку отпустить</p> <p>Восстановить контакт</p>

— 3 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
<p>Контакты С и ВВ включаются, а контактор КВ не включается</p>	<p>Нет контакта или не выключены отключатели ОМ</p> <p>Нет контакта в размыкающем блок-контакте СП2 между проводами 235 и 236</p> <p>Перегорела катушка или подгорели губки контактора С</p> <p>Перегорела катушка или подгорели губки контактора ВВ</p> <p>Нет контакта в размыкающих блок-контактах СП1, РУ1, Д1, Д2, РЗ или замыкающем блок-контакте контактора С</p> <p>Сгорела катушка или губки контактора КВ</p>	<p>Восстановить контакт, выключить отключатель ОМ</p> <p>Восстановить контакт</p> <p>Заменить вентиль ВВЗ от задней автосцепки. От размыкающего блок-контакта СП2 отсоединить провод 235 и отвести его в сторону и изолировать. Между плюсовыми проводами катушки РУ4 (провод 200) и катушки РУ1 (провод 198) поставить перемычку. Работать на последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей, не превышая значения тока более 1210—1220 А</p> <p>Собрать аварийную схему. При остановленном дизеле от катушки контактора ВВ отсоединить провод 198 и соединить его перемычкой с подвижной губкой силового контакта ВВ (провода 68 и 69).</p> <p>Восстановить контакт или соединить перемычкой плюсовые провода 198 и 222 у катушек ВВ и КВ</p> <p>Собрать следующую аварийную схему:</p>

Снять провод 222 с контактора КВ и отвести его в сторону, зашунтировать перемычкой сечением 20—30 мм² резистор СВГ между проводами 84 и 85. При трогании тепловоза с места кнопку «Управление переходами» включить, при достижении скорости 12—15 км/ч контроллер установить на нулевую позицию. Включить кнопку «Управление переходами» и снова включить контроллер. Следует отметить, что сброс до нулевой позиции нужно производить плавно ввиду того, что током большой величины может быть пробита обмотка якоря возбуждателя со стороны обмотки Н—НН возбуждения главного генератора.

— 10 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Звонковая работа реле РВЗ	Перегорел резистор СРВЗ	Снять провода с реле РВЗ и отвести их в сторону. Включить реле РУЗ принудительно и через 40—50 с отключить. Заложить изолирующую прокладку между якорем и сердечником реле РУЗ и запустить дизель
Реле РВЗ включается, а РУЗ не включается	Нет контакта в замыкающем блок-контакте мгновенного действия между проводами 317 и 616 или размыкающем блок-контакте с выдержкой времени реле РВЗ Сгорела катушка реле РВЗ	Восстановить контакт. Если неисправность не устранена, то включить кнопку МН и через 30—40с отключить
Реле РУЗ включается, маслопрокачивающий насос не работает	Сгорел предохранитель на 25 А	Отключить РВЗ (провода отсоединить и отвести их в сторону). Включить блокировки РУЗ принудительно, через 40—50 с отключить Сменить предохранитель
Контакты Д1 и Д2 не включаются, реле РВЗ включено	Обрыв цепи или нет контакта в замыкающем блок-контакте РУЗ Неисправен электродвигатель масляного насоса (пробой изоляции якоря и т. д.) Нет цепи или контакта в замыкающем блок-контакте с выдержкой времени реле РВЗ или приварились размыкающие блок-контакты Б и ВВ Нет контакта или перегорели минусовые перемычки между клеммами 1/10—1/11—1/12 и 1/13 Сгорела одна из катушек контактов Д1 или Д2	Восстановить контакт или цепь. При отсутствии цепи включить на 30—40 с кнопку МН От клеммы 2/14 отсоединить провод 622 и отвести его в сторону, запуск произвести обычным порядком без прокачки масла Отключить кнопку ТН, заложить изолирующую прокладку между якорем и сердечником реле РУЗ, включить кнопку ТН и запускать дизель Восстановить контакт, поставить перемычку между минусовым проводом 321 (у контактов Д1 и Д2) и минусовым ножом АБ Запустить дизель через пусковые контакторы, включив их принудительно

— 4 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Контакты ВВ, КВ и С включаются, тепловоз не трогается с места	Окислились губки или нет контакта в проводах 81 и 82, подсоединенных к силовым губкам контактора КВ Нет контакта в выводных проводах возбuditеля, нарушена цепь подвозбудителя	Зачистить губки, создать контакт. Проверить цепь контрольной лампы Восстановить контакт, проверить цепь контрольной лампы
Контакты ВВ, КВ и С включаются, тепловоз не трогается с места и срабатывает реле РБ	Ослабла пружина РБ Обрыв в цепи реле РБ Перегорел резистор РБ	Натянуть пружину Устранить обрыв Неисправный резистор менее нагрет (осматривать только при снятой нагрузке с главного генератора). Заклинить РБ.
Тепловоз трогается нормально, с 3-й и выше позиции контроллера скорость не увеличивается	Провернулась шестерня на валу электродвигателя Плохой контакт или сгорели полюсные перемычки дополнительных полюсов тяговых электродвигателей Заклинена колесная пара Сгорел один из предохранителей на 80 А в цепи ВГ или на 10 А в цепи ТРН1 Обрыв цепи или плохой контакт у резисторов СВВ шунтовой катушки В	Необходимо убедиться, на какой именно тележке, для чего остановить тепловоз действующим краном, включить контроллер на 1-ю позицию, на слух определить, какой якорь электродвигателя работает. Выключить тележку, в которую входит неисправный двигатель Поочередно отключая рубильники тяговых электродвигателей, определить неисправность При трогании тепловоза проверить вращение всех колесных пар, заклиненную пару подвесить Сменить предохранители Устранить обрыв, осмотреть резистор СВВ и восстановить контакт. Проверить цепь контрольной лампы

— 11 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Контакты Д1 и Д2 включаются, вал дизеля проворачивается с недостаточной частотой, дизель не запускается	Недостаточная емкость аккумуляторной батареи, короткое замыкание или большая утечка электролита в одном из ее элементов	Обойти неисправные элементы при помощи перемычек (разрешается исключать не более 2-х элементов). Произвести облегченный запуск дизеля. Отключить 3 цилиндра по порядку их работы (1—3—5—6—4—2) и открыть индикаторные краны у отключенных цилиндров, рейки топливных насосов выдвинуть на подачу топлива вручную. Включить контакты Д1 и Д2 при помощи изолированного предмета без прокачки масла. После запуска закрыть индикаторные краны и включить цилиндры. Подзарядить аккумуляторную батарею от постоянного источника
Вал дизеля проворачивается нормально, но вспышки в цилиндрах нет	Не включен предельный регулятор	Включить предельный регулятор
	Отключена подача топлива	Восстановить подачу топлива
	Тугой ход реек топливных насосов	Смазать и расходить вручную рейки, при пуске помочь дизелю, выдвинуть рейки топливных насосов вручную
	Нет цепи питания блок-магнита	Проверить крепление блок-магнита и восстановить его цепь питания
Дизель запускается, но при отпуске кнопки «Пуск дизеля» — останавливается	Неисправно или разрегулировано реле РДМ, нет контакта в его блокировке	Снять пломбу, открыть крышку реле РДМ, зачистить контакты (в депо об этом доложить)
	Недостаточное давление масла:	Выяснить причину отсутствия давления и устранить неисправность:
	Открыт вентиль в шахте холодильника на масляном трубопроводе или вентиль под топливоподогревателем	Закрыть вентили

— 5 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Тепловоз трогается нормально, скорость возрастает, но мощность занижена	Нет контакта в пальцах КМ, создающих цепь питания на возбуждение возбудителя В Нет цепи питания на катушке РУ2, РУ3 или нет контакта в их замыкающих блок-контактах в цепи СВВ Заедает поршень РЧО	Восстановить контакт Создать цепь, восстановить контакт Осмотреть и проверить работу электропневматического механизма РЧО Замкнуть контакты РМ
	Ослаб на рейке рычаг подвижного контакта РМ и остался в разомкнутом переднем положении	Натянуть ремни
	Ослабили ремни привода двухмашинного агрегата	Перевернуть резистор, оставив необходимое количество витков. Провод 555 отсоединить и отвести в сторону, иначе на 4-й позиции контроллера рейки топливных насосов будут находиться на упоре
	Перегорел резистор СРМ	Восстановить контакт Зачистить губки указанных контакторов
	Плохой контакт в отключателях ОМ	Восстановить контакт, перевернуть резистор, оставив необходимое количество витков
	Подгорели губки контакторов ВВ или КВ	
	Плохой контакт, перегорели резистор, перемычка, ослабился хомут у резистора СВВ	
Не происходит переход на последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей	Не включена кнопка УП или нет контакта	Включить кнопку УП, создать контакт
	Нет контакта или большой зазор в замыкающем блок-контакте РП1	Восстановить контакт, отрегулировать зазор

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Звонковая работа блок-магнита	Нарушена регулировка регулирующего или редукционного клапана в системе смазки В масло попало топливо дизеля Сгорел резистор БМ	Отрегулировать клапан Отключить ТН с неисправной трубкой высокого давления. В депо сменить масло дизеля. До замены масла не держать высокую его температуру Параллельно резисторам БМ подключить контрольную или переносную лампу, можно снять оба столбика резистора антиобледенителей САО и поставить их вместо резистора БМ
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ И РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ		
После пуска дизеля нет зарядки аккумуляторной батареи (амперметр указывает на разрядку или не работает)	Сгорел предохранитель на 80 А в цепи ВГ или на 10 А в цепи ТРН Стрелка амперметра стоит на нуле: перегорел резистор СЗБ сгорел предохранитель на 100 А в цепи АБ Нет контакта контактора Б (окислились или обгорели губки) Неисправен амперметр или его цепь	Заменить предохранители Заменить резистор СЗБ. Если нет в наличии СЗБ, необходимо удалить предохранитель на 100 А, вместо СЗБ поставить перемычку сечением 40—50 мм ² (после предохранитель поставить на место) Заменить предохранитель
Большой зарядный ток АБ (напряжение ВГ нормальное) Сильный нагрев аккумуляторных зажимов	Сильный нагрев СЗБ, короткое замыкание внутри АБ Чрезмерный ток заряда или разряда	Проверить цепь контрольной лампы. Зачистить губки контактора Б при удаленном предохранителе на 100 А Проверить крепление проводов к амперметру и его шунту; заменить амперметр Выключить рубильник АБ или вынуть предохранитель на 100 А и следовать без зарядки батареи Уменьшить ток (регулированием СЗБ).

— 6 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Не включаются контакторы СП1, СП2, реле РП1 срабатывает	Перегорел резистор, ослаб хомут резистора СРП1 Нет контакта в размыкающем блок-контакте РВ2 Сгорела шунтовая катушка РП1, неисправность не обнаружена Нет контакта в отключателях ОМ, замыкающих блок-контактах РУ4 и РУ1, размыкающих блок-контактах контакторов С и КВ, создающих цепи питания на катушки контакторов СП1 и СП2 Заклинен один из поршней контакторов СП1, СП2 Выпал валик рычажной передачи Сгорела катушка контактора СП1 или СП2	На перегоревший резистор поставить временную перемычку, закрепить хомут Восстановить контакт Отсоединить провода от катушки РП1 и отвести их в сторону. Клемму 2/10 соединить перемычкой с плюсом катушки РУ1. Переходить на С-соединение с 3-й позиции контроллера Восстановить контакт
При переходе с последовательного на последовательно-параллельное соединение происходит звонковая работа	Не отрегулировано реле РВ1 с выдержкой времени Обрыв в цепи резистора шунтовой катушки реле РП1 (провода 50 или 51)	Залить масло в отверстие цилиндра, расходить поршень Установить валик на место Отключить кнопку УП. Поставить перемычку на размыкающий блок-контакт контактора С в цепи СРП1 и СРП2 (провода 49, 56, 57). Работать на С-соединении с шунтировкой поля. При первой возможности устранить неисправность Отрегулировать выдержку времени на 5—6 с Поставить перемычку, устранить обрыв

— 13 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Не включается контактор Б	<p>Передача тепла от плохих контактов на зажимах</p> <p>Низкий уровень электролита</p> <p>Нет контакта в замыкающем блок-контакте РОТ (между проводами 164 и 165) или размыкающем блок-контакте Д1 (между проводами 163 и 164)</p> <p>Контактор Д1 остался включенным после запуска дизеля</p> <p>Заедание подвижной системы ТРН1 в нижнем положении</p> <p>Большой воздушный зазор у блок-контакта РОТ</p> <p>Обрыв цепи или сгорела катушка контактора Б</p>	<p>Подтянуть гайки</p> <p>Долить электролит (должен быть не ниже 15 мм и не должен превышать 30 мм)</p> <p>Восстановить контакт. Проверить цепь зарядки контрольной лампой</p> <p>Отключить рубильник АБ, затем контактор Д1</p> <p>Осмотреть подвижную систему, устранить заедание</p> <p>Подогнуть неподвижный контакт в сторону катушки</p> <p>Отсоединить провода от контактора Б.</p> <p>Включить блокировки этого контактора вручную, перед остановкой дизеля отключить. Сброс позиций производить плавно, так как может сгореть предохранитель на 80 А</p> <p>Включить РОТ вручную, перед остановкой дизеля — отключить. Сброс позиций производить плавно</p> <p>Расслабить пружину</p> <p>Сменить масло в регуляторе числа оборотов, отрегулировать иглочатый клапан</p>
Звонковая работа реле РОТ и контактора Б	<p>Обрыв цепи или сгорела одна из катушек у реле РОТ</p> <p>Сильно затянута пружина реле РОТ</p> <p>Неустойчивая работа дизеля на холостом режиме или занижена частота вращения его вала</p> <p>Неустойчивая работа регулятора напряжения ТРН1 (перегорел резистор обратной связи)</p>	<p>Вынуть предохранитель на 80 А в цепи ВГ, включить контактор Б вручную, заклинить якорь, поставить предохранитель; перед остановкой дизеля снять предохранитель и отключить контактор Б. Рукоятку</p>

— 7 —

Неисправность	Причины неисправности	Способ устранения
Не происходит перехода на ослабленное поле тяговых двигателей	<p>Плохой контакт в замыкающих блок-контактах РВ1 (между проводами 50 и 51) и РУ1 (между проводами 393 и 394)</p> <p>Плохой контакт или большой зазор в замыкающем блок-контакте РП2</p> <p>Нет контакта в размыкающих блок-контактах С или Ш1</p> <p>Перегорел резистор СРП2 между проводами 59 и 60, ослабили хомут, перемычка</p> <p>Сгорела катушка РП2, неисправность не обнаружена</p>	<p>Восстановить контакт</p> <p>Восстановить контакт, отрегулировать зазор</p> <p>Восстановить контакт</p> <p>На перегоревший резистор поставить перемычку, закрепить хомут, перемычки</p> <p>Собрать аварийную схему:</p> <p>Первый вариант. Поставить перемычку между клеммой 3/14 и катушкой Ш2 (провод 302). При достижении скорости 26—28 км/ч включить кнопку «Прожектор тусклый задний».</p> <p>Второй вариант. Отсоединить провода от катушки РП2 и отвести их в сторону. Клемму 3/7 соединить перемычкой с катушкой Ш2 (провода 301, 302). При скорости тепловоза 26—28 км/ч включить кнопку «Световой номер».</p>
При переходе с последовательно-параллельного соединения на последовательное происходит звонковая работа	Не отрегулирована выдержка времени реле РВ2	Отрегулировать реле РВ2 на выдержку времени 10 с путем вращения регулирующей гайки

ФРИКЦИОННЫМ ДИСКАМ— РАБОТАТЬ ДОЛЬШЕ

УДК 629.424.2.02:621.839.1-192

В последнее время выход из строя фрикционных дисков гидромеханической коробки перемены передач дизель-поезда Д1 превратился в серьезную проблему. Ежемесячно около 20% парка дизель-поездов заходит на неплановый ремонт по неисправности этого узла.

Статистика показывает также, что в основном разрушаются диски ведущие, на них приходится 95 случаев из 100 и в 9-ти случаях из 10 авария происходит с муфтой III ступени скорости. В чем же причина такой закономерности выхода из строя дисков дизель-поезда Д1 и почему все эти явления все-таки отсутствуют в передаче дизель-поездов серии Д, тепловозов ТГМЗ и ТГК2?

Исследованием установлено, что при переключении ступеней передачи на промежуточных позициях контроллера (рис. 1) несинхронность и время пробоксовки дисков также незначительны. Поэтому при включении фрикционных муфт температура дисков может повышаться не более чем на 25—30°C.

Сопоставим устройство масляных систем коробок передач трех- и четырехвагонных дизель-поездов. В обеих передачах конструкции муфт ступеней совершенно одинаковы. Предполагается, что при их работе происходит жидкостное трение дисков как при выключенном положении, когда пакет дисков распущен, так и в момент включения, т. е. когда происходит сжатие пакета дисков.

Для этого в коробке передач дизель-поезда Д все муфты расположены у самого дна картера, в котором поддерживается уровень масла, достигающий примерно середины главного вала. Так, что при работе все муфты оказываются наполовину погруженными в масло, которое находится в замкнутом объеме картера.

В коробках передач четырехвагонного дизель-поезда Д1 фрикционные муфты расположены выше уровня масла. Для смазки пакета дисков предусмотрена у каждой муфты одна маслоподводящая форсунка с соплом диаметром 3 мм, расположенная над муфтой посередине барабана. Для прохода масла к дискам в цилиндрической части барабана сделано шесть окон. У такой системы смазки дисков имеются свои недостатки.

Струя масла, поступающего из форсунки, направлена от периферии к центру вращения муфты. При вращении дисков и барабана этот поток масла отбивается и отбрасывается от муфты центробежными силами.

При неподвижном дизель-поезде (вращаются только ведущие диски) масло может поступать к ведомым дискам лишь в том случае, если одно из окон на барабане муфты при остановке дизель-поезда располагается против форсунки.

Если же против форсунки окажется междооконная перемычка, то и на стоянке смазка не сможет по-

ступать внутрь муфты. Глубина проникновения масла по направлению к центру вращения муфты зависит от частоты вращения дисков. У ведущих дисков она зависит от частоты вращения коленвала дизеля, у ведомых — от скорости движения дизель-поезда. Если смазка и проникает внутрь пакета дисков, то их поверхность смазывается неодинаково. Знуренные зоны (ближайшие к оси вращения) остаются сухими или полусухими, периферийные при благоприятных условиях могут оказаться с большим количеством смазки на поверхности дисков.

Вторым недостатком системы является то, что смазка к муфте подводится лишь в одной точке, т. е. имеет место неравномерный подвод смазки по глубине пакета. Если к дискам, расположенным в середине пакета, смазка подводится, то к крайним дискам она не доходит при любом состоянии дизель-поезда.

В механических коробках передач трехвагонного дизель-поезда фрикционные муфты погружены в масляную ванну, чем созданы значительно лучшие условия для проникновения смазки ко всей поверхности дисков. Правда и в таком случае эти условия зависят от частоты вращения дизеля и скорости движения дизель-поезда.

В гидромеханической коробке передач четырехвагонного дизель-поезда неодинаковая смазываемость дисков приводит к неодинаковым условиям работы и нагруженности дисков. Входящие в контакт при сухом трении диски воспринимают нагрузку больше, чем те, которые входят в контакт при жидкостном или полусухом трении. При появлении надиров на поверхности трения отдельных дисков, в силу увеличения сцепляемости поверхностей, нагрузка, воспринимаемая этими дисками, дополнительно возрастет. Это может привести к поломке зубьев и появлению трещин, которые развиваются от концентратора у ножки зуба в глубь диска.

Следует сразу заметить, что срезающие напряжения, возникающие в зубьях ведущих и ведомых дисков, как показали расчеты, оказываются одинаковыми. У ведомых дисков, хотя зубья расположены на большем диаметре, чем у ведущих, но из-за окон в барабане число зубьев, находящихся в зацеплении с барабаном, равно 30. У ведущих дисков 40 зубьев находятся в зацеплении со ступицей. При одинаковых напряжениях выход из строя ведущих и ведомых дисков должен быть тоже одинаковым, в действительности он разный. Значит не в этом главная причина разрушений ведущих дисков.

Как уже говорилось, установлено, что диски после некоторого срока работы деформируются. В сжатом состоянии, т. е. после включения муфты, диски деформироваться не

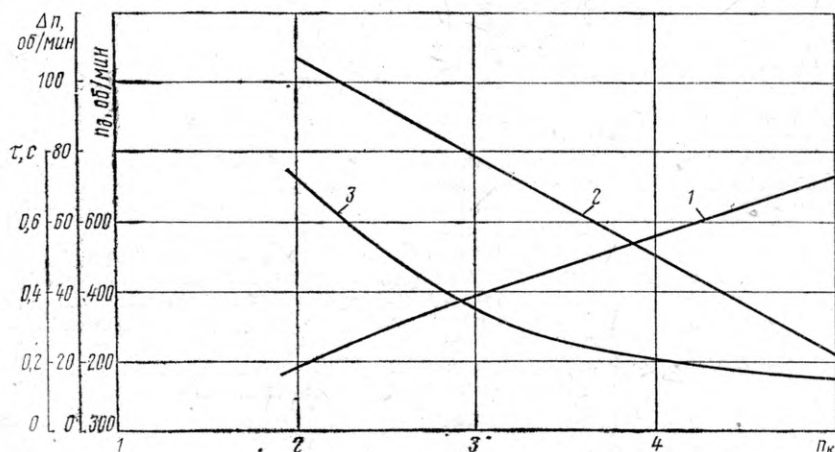


Рис. 1. Изменение величин снижения частоты вращения вала двигателя n_d (1), несинхронности вращения ведущих и ведомых частей муфты Δn (2) и времени синхронизации τ (3) в зависимости от позиции контроллера n_k

могут, нет пространства. Пакет тонких дисков зажат между двумя толстыми плитами силой 1,5 тс. Пространство для деформации имеется только в выключенном состоянии муфты.

Рассмотрим процессы, происходящие в выключенной муфте.

При выключении муфты нажимной диск под действием пружины пневмодилиндра отходит от пакета дисков. Но конструкцией муфты не предусмотрено устройство, которое раздвигало бы диски друг от друга. Чтобы сдвинуть пакет дисков вдоль оси ступицы по гладким шлицам требуется усилие не менее 3 кгс, а если на шлицах имеется выработка в виде канавок, которые располагаются как раз в местах соответствующих положению дисков при включенной муфте, то это усилие должно быть еще больше.

С момента выключения муфты сразу же возникает скольжение дисков. Работа трения и нагрев будут, при прочих равных условиях, тем выше, чем больше скорость и продолжительность скольжения.

Статистические данные, полученные, например, по Вильнюсскому узлу при обследовании скоростей движения дизель-поездов, представлены на рис. 2. Из графика видно, что дизель-поезд во время поездок 23% времени движется со скоростями, соответствующими I ступени передачи (в том числе 6% времени при работе дизеля на холостом ходу). В диапазоне скоростей, соответствующем II ступени, в тяговом режиме, когда муфта II ступени включена и не скользит, — около 30% времени. В диапазоне скоростей, соответствующем III ступени, в тяговом режиме — 13% времени.

Таким образом, по времени непрерывного скольжения в нерабочем состоянии муфта III ступени находится в худшем положении, чем муфта II ступени. Этим можно объяснить более частый выход из строя дисков III ступени.

Движение с дизелем, работающим вхолостую, занимает 14% времени при скоростях, соответствующих диапазону скоростей II ступени, и 6% — соответствующих III ступени. Скольжение на стоянках поезда занимает 15% общего времени.

Расчеты показывают, что пакет дисков может за 30 мин нагреться до 200°С, если диски скользят со скоростью 500 об/мин и сжимаются силой 1,5 кгс, чему соответствует удельное давление всего лишь 5,5 г/см².

Что же происходит с диском при нагревании? Если диск по всей поверхности прижимается с одинаковым удельным давлением и имеет место одинаковый по всей поверхности коэффициент трения, то дальние от центра участки диска будут нагреваться больше, чем центральные. Это объясняется тем, что удельная (т. е.

отношенная к единице поверхности работа трения, а следовательно, и тепловыделение возрастают пропорционально радиусу удаления рассматриваемой площадки от центра. Расчеты показывают, что при существующих геометрических размерах диска его периферийный участок нагружен в 1,35 раза больше, чем внутренний. Какой-либо деформации диска из плоской формы при таком температурном поле произойти не может, хотя размеры диска от нагревания возрастут.

Если принять, что из-за отмеченных ранее недостатков системы смазки периферийные участки дисков, куда проникает смазка, имеют коэффициент трения равный 0,08, а внутренние участки, куда смазка не доходит, — 0,2, то удельная работа и тепловыделение внутренних участков будет в 1,85 раза больше, чем периферийных. Температура центральной части дисков также будет больше. Это вызовет расширение металла и выпучивание внутренней части дисков и растягивающие напряжения в периферийной части. Фотография деформированного диска представлена на рис. 3. Следует отметить, что диски с подобной деформацией обнаруживаются в основном в средней части пакета, т. е. в месте, расположенном под маслоподводящей форсункой.

На рис. 4 представлена полученная расчетом зависимость напряжений на внешней и внутренней кромках диска от перепада температуры. Из графика видно, что с ростом температуры увеличивается ее перепад и повышаются напряжения. Судя по цветам побежалости, которые остаются на барабанах и дисках после аварии фрикционных муфт, можно предполагать, что температуры и напряжения в дисках достигают таких значений, при которых наблюдается явление релаксации и может превосходить предел ползучести материала.

В этих условиях упругие деформации постепенно переходят в пластические и диск деформируется. По мере увеличения пробега выпучивание будет нарастать.

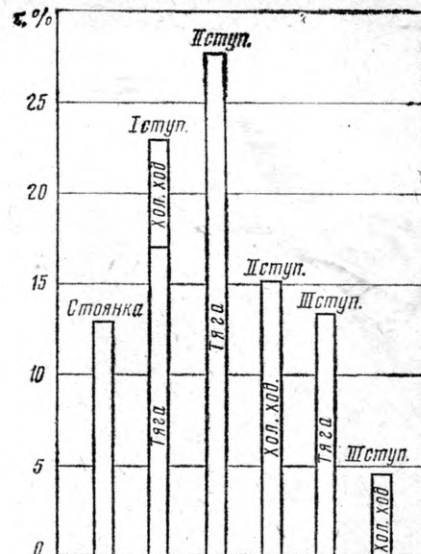


Рис. 2. Распределение времени работы дизель-поезда на различных ступенях в тяговом режиме и при холостом ходе дизеля (выбег, торможение)

Разрушение диска может произойти при достижении предела длительной прочности, либо раньше, при сжатии дисков, деформированных в момент включения муфты. Когда диск, имеющий форму усеченного конуса, зажимается между двумя плоскими плитами, на его внешней кромке возникают максимальные упругие напряжения растяжения. По мере нарастания выпучивания эти напряжения увеличиваются. При многократном включении муфты со временем появляется на внешней кромке, как правило, в месте концентратора напряжения, усталостная трещина, которая быстро развивается от внешнего края к середине. В результате этого процесса диск разрушается, что и наблюдается во всех этих стадиях в эксплуатации четырехвагонных дизель-поездов Д1. Возможность развития деформации от нагрева и действующих сил ограничена величиной радиального зазора между зубьями ведомого диска и барабана. Поэтому деформированный

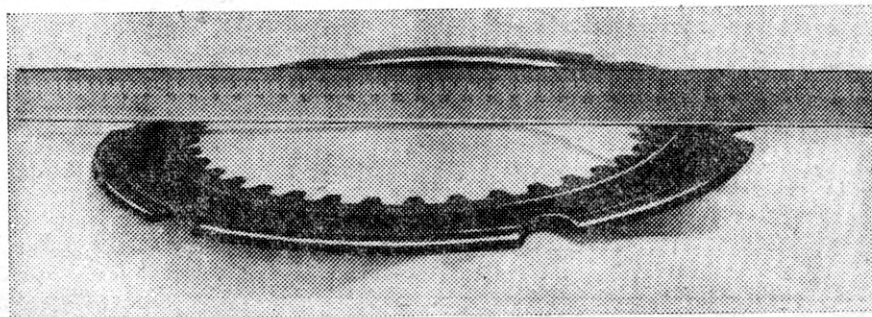


Рис. 3. Деформация дисков в результате длительной эксплуатации

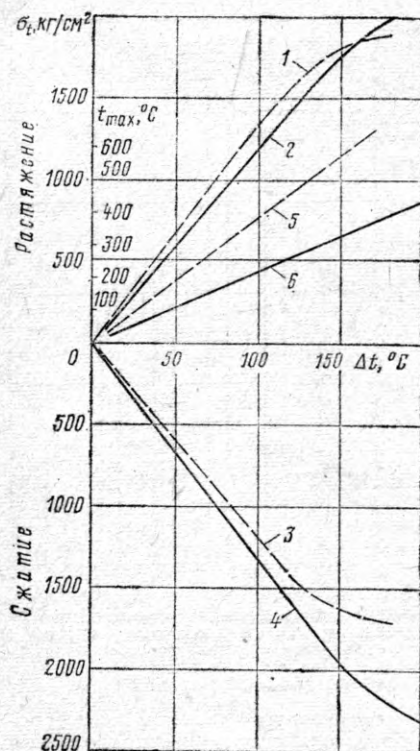


Рис. 4. Изменение температурных напряжений при неравномерном нагреве в зависимости от перепада температур на кромках диска:

1, 3 — напряжения соответственно на внутренней и внешней кромках диска при температурном поле, возрастающем от центра к периферии диска; 2, 4 — напряжения соответственно на внешней и внутренней кромках диска при температурном поле, возрастающем в направлении от периферии к центру диска; 5, 6 — максимальные температуры при температурном поле соответственно возрастающем и убывающем от центра к периферии диска

ключается разница в нагружении ведомых и ведущих дисков, являющаяся причиной неодинакового выхода их из строя.

Следует отметить, что подобного рода последовательность развития деформации и разрушения наблюдается на дисках производства как завода-поставщика дизель-поездов, так и локомотиворемонтного завода.

Металл таких дисков должен обладать достаточной твердостью, чтобы противостоять задирам и не изнашиваться. А явление коробления (выпучивания) требует, чтобы материал был достаточно пластичен и не разрушался при упругом спрямлении дисков в момент сжатия пакета.

Оба эти механические показателя противоположны по характеру. При увеличении твердости, снижается пластичность и наоборот. Повышать один показатель за счет другого нельзя, это одинаково нанесет ущерб работоспособности. Здесь немаловажным становится вопрос качества материала и технологии его термообработки. В новых коробках передач, где поверхности шлицев гладкие, в выключе-

ченных муфтах диски свободнее отходят друг от друга, меньше греются и деформируются, чем в изношенных коробках.

Но во всех случаях остается главная причина всех разрушений — это коробление (выпучивание). Для успешной борьбы с этим злом необходимо, чтобы смазка проходила через пакет дисков от центра к периферии равномерно по всей толщине пакета. Тогда поверхность всех дисков будет смазываться одинаково. Смазка, проходя между дисками, будет охлаждать их и вымывать продукты износа. Температурное поле дисков будет возрастающее от центра к периферии, не вызывающее выпучивания.

Для таких условий работы к металлу дисков предъявляется только одно требование: износостойкость, т. е. необходимая твердость. Требование к пластичности отойдет на задний план или может вообще отсутствовать, что значительно упростит задачу повышения работоспособности дисков.

ЦНИИ МПС разработал проект модернизации системы смазки фрикционных муфт дизель-поездов Д1 по такому принципу, с подводом смазки к дискам через сверления в вале и ступицах муфт. Проектно-конструкторское бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС изготовило рабочие чертежи, по которым Великолукский локомотиворемонтный завод выпустил партию модернизированных коробок. Сейчас они проходят эксплуатационные испытания.

Канд. техн. наук Г. В. ПОПОВ,
ЦНИИ МПС

МАЛОГАБАРИТНЫЙ МЕГОММЕТР

Измерение уровней сопротивления изоляции при техническом обслуживании локомотивов — одна из наиболее часто выполняемых работ.

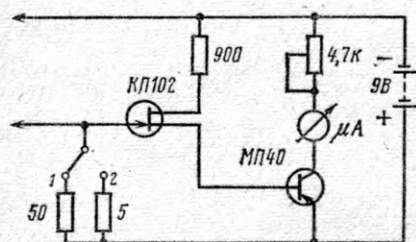


Схема малогабаритного мегомметра для измерения уровней сопротивления изоляции электрических цепей

Для этого применяют, как правило, мегомметры типа М1101. При измерении генератор прибора развивает значительную э. д. с., поэтому, чтобы избежать возможного электротравматизма работников предупреждают о проводимом замере и во время его не прикасаются к металлическим частям локомотива.

В ремонтном депо одной из частей железнодорожных войск рационализаторами разработана конструкция малогабаритного мегомметра, питающегося от батареи (см. рисунок). Он прост в применении и позволяет измерять уровни сопротивле-

ния изоляции до 50 мОм. Применение такого мегомметра не требует остановки в работе и полностью отвечает требованиям безопасности.

Для измерений зажимы прибора устанавливают в контролируемую цепь, а величину сопротивления изоляции оценивают по показанию стрелочного прибора. Небольшие габариты и вес прибора, безопасность и простота в обращении с ним позволяют рекомендовать его для широкого применения.

Инженеры Ю. А. ЖИТИНОВ,
С. Ф. ДОХОВ

СОРЕВНОВАНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

Поддерживая творческую активность изобретателей, рационализаторов и новаторов железнодорожного транспорта, Министерство путей сообщения совместно с Центральным советом Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР), Государственным комитетом СССР по делам изобретений и открытий и Центральным комитетом профсоюза рабочих железнодорожного транспорта организовали социалистическое соревнование на лучшую постановку работы по развитию технического творчества на железнодорожном транспорте. Положения о ходе соревнования и подведении итогов утверждены постановлением от 22 сентября 1976 г. № Г-28720.

Главная цель соревнования — решение задачи, определенной XXV съездом КПСС в «Основных направлениях развития народного хозяйства на 1976—1990 годы»: ускорение темпов научно-технического прогресса как решающего условия повышения эффективности общественного производства и улучшения качества продукции.

Основные задачи соревнования — развитие массового технического творчества железнодорожников и реализация в сжатые сроки изобретений и рационализаторских предложений. В соревновании могут принимать участие коллективы железных дорог, метрополитенов, отделений дорог, заводов, линейных предприятий, экспериментальных цехов и мастерских, общественных конструкторских и патентных бюро, отраслевых управлений, институтов.

Для организации и проведения социалистического соревнования создаются комиссии, в состав которых включаются изобретатели и рационализаторы, представители администрации, профсоюзных комитетов и советов ВОИР. Комиссии организуют пропаганду условий соревнования, привлекают рабочих, инженеров, научно-технических работников и служащих к участию в соревновании, содействуют разработке и использованию предложений и принимают меры по устранению недостатков.

Комиссии выявляют в своих коллективах лучших новаторов и выдвигают их кандидатуры в комиссии главных управлений МПС. После рассмотрения и отбора полученных материалов ежегодно, к 15 февраля, комиссии Главков МПС передают предложения в Центральную комиссию, которая подводит итоги к 15 марта и представляет победителей на утверждение в Министерство путей сообщения, Центральный совет ВОИР и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

АЛЛОЙ М. И.	— главный технолог депо Алма-Ата Алма-Атинской дороги
АНТОНЕНКО И. Н.	— электромонтер Шевченковского участка энергоснабжения Одесско-Кишиневской дороги
БАРТАШЕВИЧ А. А.	— слесарь депо Орша Белорусской дороги
БИЧ В. П.	— старший мастер депо Основа Южной дороги
БОЛОТОВ А. А.	— старший инженер депо Пермь Свердловской дороги
БОНДАРЕВ В. В.	— старший технолог депо Великие Луки Октябрьской дороги
БОРОВИЦКИЙ В. М.	— инженер локомотивного отдела Белгородского отделения Южной дороги
БОРЫЧЕВ В. И.	— заместитель начальника депо Баладжары Азербайджанской дороги
ВАРВАРЕНКО В. В.	— старший мастер депо Алма-Ата Алма-Атинской дороги

Победители награждаются почетными грамотами, дипломами, денежными премиями. Авторам изобретений и рационализаторских предложений присваиваются звания «Лучший изобретатель железнодорожного транспорта» и «Лучший рационализатор железнодорожного транспорта». Следует отметить, что в десятой пятилетке кроме этих званий введено новое — «Лучший организатор технического творчества на железнодорожном транспорте». Лучшему организатору технического творчества вручается Диплом и денежная премия в размере 50 руб.

Денежными премиями награждаются работники, принимавшие непосредственное участие в разработке и внедрении изобретений и рационализаторских предложений (не менее 70% от общей суммы премии) и работники ВОИР, патентно-лицензионных и профсоюзных организаций, содействующих успешному проведению социалистического соревнования (не более 30% от общей суммы премии).

Звания лучшего изобретателя или рационализатора присваиваются: инженерно-техническим работникам за создание и использование изобретений или рационализаторских предложений, обеспечивающих экономическую эффективность не менее 30 тыс. (изобретение) и 15 тыс. (рацпредложение) руб. в год; рабочим и служащим за изобретения или рационализаторские предложения, дающие экономии не менее 15 и 8 тыс. руб. в год соответственно.

Эти звания могут быть присвоены и в тех случаях, когда полученная экономия меньше указанных сумм, но предложения имеют особо важное отраслевое значение и улучшают качество продукции и условия труда, а также повышают производительность труда и т. д.

Звания присваиваются по совместному представлению руководства дороги, предприятия, комитета профсоюза, совета ВОИР.

Подведены итоги за 1977 г. Лучшим изобретателем железнодорожного транспорта (по локомотивному хозяйству и энергоснабжению) стал слесарь экспериментального цеха локомотивного депо Ясиноватая-Западное Донецкой дороги В. П. ЛЕОНТЮК. На его счету 3 изобретения и 22 рационализаторских предложения с общим экономическим эффектом свыше 12 тыс. руб.

Звания «Лучший рационализатор железнодорожного транспорта» удостоены следующие товарищи:

ВАСИЛЬЕВ В. М.	— старший инженер депо Курган Южно-Уральской дороги
ВЕРЛЯНД Н. Я.	— начальник вагона-лаборатории Харьковского участка энергоснабжения Южной дороги
ВЕЧОРКО В. И.	— бригадир депо Конотоп Юго-Западной дороги
ВИНС А. Д.	— инженер-технолог депо Курган Южно-Уральской дороги
ВОЛКОВ Н. М.	— электрослесарь депо Зима Восточно-Сибирской дороги
ВЫГОВСКИЙ Г. В.	— слесарь депо Коростень Юго-Западной дороги
ГЕРМАН В. И.	— инженер-технолог депо Основа Южной дороги
ГОЛЕНИЩЕВ В. П.	— начальник дистанции контактной сети Московской дороги
ГОНЧАРОВ С. Г.	— слесарь депо Караганда Целинной дороги
ГРИНЯЕВ А. М.	— главный инженер депо Челябинск Южно-Уральской дороги

- ГУРСКИЙ В. А. — начальник вагона по испытаниям и измерениям контактной сети службы электрификации и энергетического хозяйства Среднеазиатской дороги
- ГУЩИН А. И. — слесарь депо Орел Московской дороги
- ДМИТРИЕВ П. Д. — бригадир депо Курган Южно-Уральской дороги
- ДРЕМИН Г. В. — главный инженер депо Оренбург Южно-Уральской дороги
- ДРЮТОВ Н. А. — слесарь депо Отрожка Юго-Восточной дороги
- ДУНАЕВ Н. И. — главный инженер станции Белогорск Забайкальской дороги
- ДЬЯКОНОВ С. П. — слесарь депо Хабаровск Дальневосточной дороги
- ЕГОРОВ Ю. М. — старший инженер депо Пермь Свердловской дороги
- ЕРМОЛАЕВ Г. И. — главный технолог депо Петропавловск Октябрьской дороги
- ЗИНОВЬЕВ Н. Д. — старший электромеханик дорожной электротехнической лаборатории Восточно-Сибирской дороги
- ИБРАГИМОВ О. — слесарь депо Баладжары Азербайджанской дороги
- ИЛЬЯЕВ Н. А. — главный инженер депо Баладжары Азербайджанской дороги
- КАРТАШОВ И. И. — начальник сетевого района Волгоградского участка энергоснабжения Приволжской дороги
- КЕДРИН Н. М. — слесарь депо Вихоревка Восточно-Сибирской дороги
- КИРЬЯКЕВИЧ А. А. — начальник технического отдела депо Карталы Южно-Уральской дороги
- КОЗЛОВ Б. В. — машинист депо Мурманск Октябрьской дороги
- КОНДАКОВ В. Н. — мастер депо Кандалакша Октябрьской дороги
- КОПИШКО М. Я. — приемщик локомотивов депо Кишинев Одесско-Кишиневской дороги
- КОРЖЕНЕВСКИЙ Е. В. — слесарь депо Дно Октябрьской дороги
- ЛУКАШЕВИЧ А. Т. — старший мастер депо Курган Южно-Уральской дороги
- МАЕВСКИЙ М. Г. — бригадир депо Коростень Юго-Западной дороги
- МАЗЕПА В. П. — старший инженер депо Алма-Ата Алма-Атинской дороги
- МАМЕДОВ С. Н. — слесарь депо Баладжары Азербайджанской дороги
- МЕНЕШЕВ М. М. — главный инженер Алма-Атинского участка энергоснабжения Алма-Атинской дороги
- МОЛИН Н. И. — начальник дорожной электротехнической лаборатории Восточно-Сибирской дороги
- МОСОЛОВ В. Д. — слесарь депо Макат Западно-Казахстанской дороги
- НЕФЕДОВ Е. В. — мастер депо Мурманск Октябрьской дороги
- ОВЧИННИКОВ К. В. — электромонтер Горьковского участка энергоснабжения Горьковской дороги
- ОРОНОВ М. Н. — старший инженер Московского отделения Октябрьской дороги
- ПЕРЕВОЗНИКОВ А. В. — мастер депо Алма-Ата Алма-Атинской дороги
- ПЕТРОВ Л. Г. — старший инженер-технолог депо Петропавловск Октябрьской дороги
- ПЕРЕЛЫГИН Е. В. — начальник цеха Поворинского участка энергоснабжения Юго-Восточной дороги
- ПУХОВ А. И. — мастер депо Курган Южно-Уральской дороги
- СВИРИДОВ Г. В. — мастер депо Курган Южно-Уральской дороги
- СИЗОВ Б. П. — слесарь депо Буй Северной дороги
- СИНЦКИЙ В. М. — мастер депо Основа Южной дороги
- СОБОЛЕВ Л. Б. — слесарь депо Челябинск Южно-Уральской дороги
- УСТЮШЕНКО В. А. — мастер депо Конотоп Юго-Западной дороги
- ФЕДЮШИН Ю. М. — начальник депо Сентяновка Донецкой дороги
- ХАРЫБИН В. В. — электромонтер депо Орел Московской дороги
- ХОЛИН В. В. — электросварщик Изюмского тепловозоремонтного завода
- ЧЕБОТАРЕВ Г. А. — начальник цеха Шевченковского участка энергоснабжения Одесско-Кишиневской дороги
- ШЕСТАКОВ И. П. — заместитель начальника депо Курган Южно-Уральской дороги
- ШИНКЕВИЧ В. П. — начальник сетевого района участка энергоснабжения Херсонского отделения Одесско-Кишиневской дороги
- ШКЛЯР А. Г. — старший мастер депо Чу Алма-Атинской дороги
- ШТРИКОВ Н. М. — слесарь депо Львов-II Московской дороги

Ежегодно проводится конкурс по созданию и использованию высокоэффективных изобретений. В конкурсе могут принимать участие инженерно-технические работники, служащие и рабочие предприятий и организаций железнодорожного транспорта.

Установлены следующие премии: одна первая премия — 2500 руб. (изобретение, дающее экономию 400 тыс. руб.); три вторых премии — по 1500 руб. (изобретения, дающие экономию 200 тыс. руб.); четыре третьих премии — 750 руб. (изобретения, дающие экономию 100 тыс. руб.).

Последний срок сдачи документов на конкурс — 15 апреля ежегодно. Итоги конкурса будут публиковаться в печати.

Инж. Л. В. НАДЕЖДИНА

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Сообщаем ответы на кроссворд «Электропоезд», опубликованный в № 9 за 1978 г.

По вертикали: 1 — реверсор; 2 — буфер; 3 — толкач; 4 — бандаж; 5 — ампер; 6 — стронций; 10 — полюс; 13 — контактор; 14 — проводник; 16 — серебро; 17 — пробник; 22 — метр; 23 — резистор; 25 — манганин; 28 — феррит; 29 — шаблон; 30 — ротор; 32 — муфта.

По горизонтали: 7 — редуктор; 8 — ваттметр; 9 — селен; 11 — песок; 12 — пантиграф; 15 — тормоз; 18 — прилив; 19 — рессора; 20 — картер; 21 — оборот; 24 — кремний; 26 — сектор; 27 — сигнал; 31 — резервуар; 33 — оловянный; 34 — рукав; 35 — помощник; 36 — золотник.

Первыми правильные ответы на кроссворд прислали: В. И. Жибоедов (г. Железнодорожный), П. П. Маслов (г. Горький), А. П. Новиков (г. Астрахань), А. А. Герасимов (г. Ростов), семья Пихтовниковых (г. Пермь), И. И. Кротков (г. Чита), Ш. Х. Усманов (г. Саласпилс), У. Б. Арысбаев (г. Туркестан).

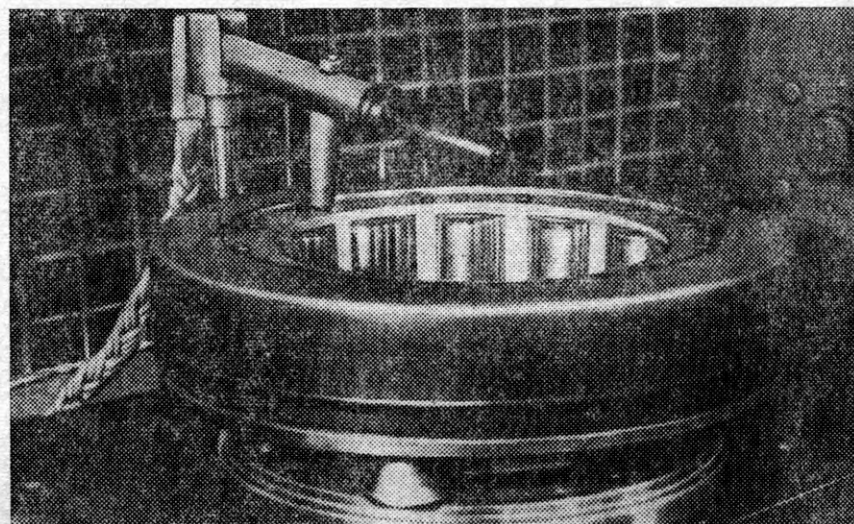
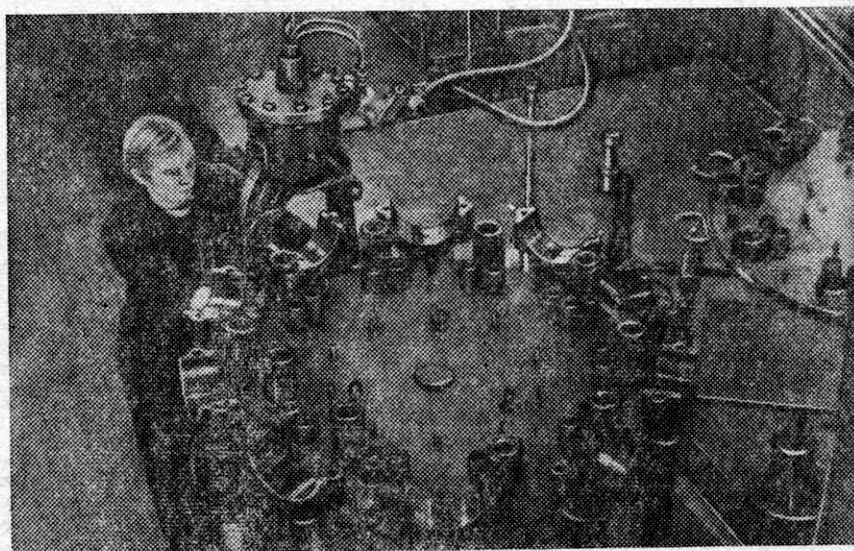
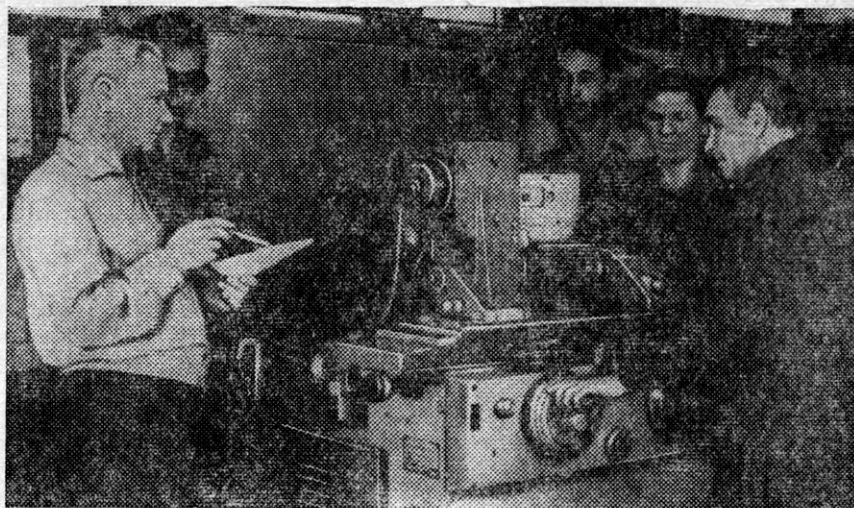
НАШИ НОВАТОРЫ

Не один год депо Сызрань завоевывает призовые места в социалистическом соревновании на лучшую постановку работы по развитию технического творчества среди предприятий сети и Куйбышевской дороги. В основе успеха коллектива — высокая организация дела, поддержка каждой творческой инициативы.

В депо показатели активности новаторов цехов, бригад и колонн заложены в условиях социалистического соревнования на год, выполнение которых обязательно для выхода в число передовых. Во всех подразделениях, включая цех эксплуатации, где работает свыше 900 локомотивных бригад, имеется план по количеству рацпредложений, числу рационализаторов и экономическому эффекту от внедрения новшеств. В каждом цехе сложился актив из числа членов ВОИР.

Практическую помощь в развитии технического творчества работников депо оказывает общественное конструкторское бюро (ОКБ), возглавляемое главным инженером Л. И. Кононенко. Бюро состоит из двадцати человек. В его состав входят инженеры, техники, наиболее квалифицированные рабочие. В начале каждого года на своем заседании ОКБ рассматривает разработанный техническим отделом тематический план по рационализаторской и изобретательской работе. Основные темы распределяют между отдельными членами бюро, которые становятся руководителями тем. Они подбирают себе в помощь других работников депо и таким образом создаются творческие комплексные бригады рационализаторов. Каждой бригаде вручается техническое задание.

Разработка и изготовление опытных образцов приспособлений и устройств чаще всего происходит параллельно. Для этого в депо имеется экспериментальный цех. Ранее он



● Группа рационализаторов депо Сызрань (слева направо): Е. В. Морозов, М. П. Моисеев, П. Д. Пешков, П. А. Лазарев, И. А. Герасимов

● Позиция поточной линии по ремонту поршней (авторы М. П. Моисеев, Е. В. Морозов, В. Р. Свиридов, Н. В. Соловьев).

● Установка для нагрева и переклейки подшипников (авторы Ю. А. Пашков и Б. Л. Рандин)

находился в подчинении главного механика. Однако для того чтобы не загружать экспериментальщиков различными текущими делами (ремонт оборудования, монтаж новых станков и т. д.), цех передан в ведение главного технолога и в настоящее время задача его — внедрение в производственные процессы рационализаторских предложений и изобретений как депо, так и предприятий, занимающихся на других предприятиях.

Однако не только на экспериментальном цехе лежит задача реализации творческих замыслов новаторов. Изготовление несложных приспособлений — работа мастеров цеха, в котором трудится рационализатор. Для внедрения своего предложения ему выделяется необходимое время в течение рабочего дня. Если освобождение автора от основной работы нецелесообразно по производственным причинам, на основании пп. 128, 129 «Положения об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях» с ним заключается трудовое соглашение на изготовление и испытание своего предложения.

Большое значение в депо придается четкому, строгому следованию

всем требованиям «Положения об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях». По ряду предложений выносятся предварительные решения — приняты для опытной проверки, а после испытания опытного образца выносятся окончательные решения о квалификации предложения. Такой порядок предусмотрен Положением и не ущемляет права авторов. Удостоверение на рационализаторское предложение выдается сразу после принятия новшества. Это происходит в торжественной обстановке на общем собрании цеха или на «планерке».

Особое внимание уделяется в депо развитию и популяризации экономического стимулирования внедрения новшеств. Все сделано для того чтобы довести срок выплаты авторского вознаграждения до 8—10 дней. Причем для большей оперативности ведомости вознаграждения составляются в техническом отделе депо. Приказ о вознаграждении авторов, поощрении содействующих с указанием в чем именно выразилась помощь, вывешивается на доске объявлений для всеобщего обозрения.

Одна из трудоемких работ при оформлении предложений — расчет экономического эффекта от внедре-

ния новшеств. В депо эту работу выполняет в основном инженер, ведающий вопросами рационализации. Полученные расчеты он согласовывает с экономистами депо и нормировщиком.

Много внимания на предприятии уделяется наглядной агитации. Создан и постоянно обновляется стенд, отражающий успехи коллектива, достижения лучших новаторов. А у нас таких людей немало. В заготовительном цехе трудится «Заслуженный рационализатор РСФСР» А. Л. Сычаев. Экономический эффект от его рационализаторских предложений составляет около 54 тыс. руб. За творческую инициативную работу слесарь В. Т. Железнов награжден значком «Почетному железнодорожнику» и неоднократно признавался лучшим рационализатором дороги. Экономический эффект от его рационализаторских предложений составил за время работы в коллективе более 22 тыс. руб. Звание «Лучший рационализатор дороги» присваивалось также Ю. М. Коренко, М. П. Моисееву, В. Р. Свиридову, Е. В. Морозову, А. В. Чурашеву и ряду других.

В. М. САТИНОВ,
машинист депо Сызрань
Куйбышевской дороги

НОВЫЕ КНИГИ

Бартош Е. Т. Газотурбовозы и турбопоезда. «Транспорт», 1978. 312 с. 1 р. 50 к.

Авторы показывают современное состояние проблемы газотурбинной тяги на железных дорогах. Рассмотрены термодинамические основы работы газотурбинных двигателей и пути их теплотехнического совершенствования. Значительное внимание уделено тяговым характеристикам турбины, двигателя и силовой установки в целом; динамике системы и переходным процессам движения поезда; выбору оптимальных параметров двигателей газотурбовозов и турбопоездов; особенностям эксплуатации и перспективам развития газотурбинного подвижного состава.

Планирование в линейных предприятиях железных дорог. Под ред. Ю. Д. Петрова и К. Н. Тверского. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. «Транспорт», 1978. 287 с. 1 р.

В учебнике рассмотрены содержание и методика разработки годовых и пятилетних планов производ-

ственной деятельности отделения дороги и его отраслевых линейных предприятий. Освещаются внутрипроизводственное планирование и хозрасчет предприятий, дана методика разработки плана социального развития коллективов железнодорожного транспорта.

В пятой главе подробно рассмотрено содержание производственно-финансового плана локомотивного депо, а в девятой — плана участка энергоснабжения.

Загорский Б. М. Железнодорожный транспорт СССР в условиях развитого социализма. «Транспорт», 1978. 391 с. 1 р. 90к.

Автор показывает основные черты развитого социализма в СССР и их проявление на железнодорожном транспорте. Рассмотрены вопросы осуществления технической политики Коммунистической партии, влияния научно-технического прогресса на социальное развитие коллективов железнодорожных предприятий, а также вопросы идейно-политического воспитания железнодорожников,

совершенствования управления на транспорте и развития социалистического соревнования.

Курятников А. А. и др. Запасные части подвижного состава, машин и механизмов. Изд. 2-е, испр. и доп. Учебник для техникумов железнодорожного транспорта. «Транспорт», 1978. 256 с. 70 к.

В учебнике рассмотрены запасные части основных узлов электроподвижного состава, тепловозов, паровозов, вагонов, а также автотормозов и автосцепки, мотовозов и автотрекин, грузоподъемных кранов на железнодорожном ходу и других машин и механизмов.

Дано описание сборочных единиц и деталей, наиболее часто подверженных износам и повреждениям. Указаны материал этих деталей, их масса, способы восстановления. Приведены нормы расхода деталей при ремонте, порядок приемки, способы упаковки, транспортировки и хранения запасных частей подвижного состава, машин и механизмов.



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Какими должны быть действия локомотивной бригады при разъединении (разрыве) пассажирского поезда на перегоне? Разрешается ли соединять на перегоне части пассажирского поезда? (М. И. Приймич, машинист депо Стрый Львовской дороги).

Ответ. В соответствии с § 176 Инструкции по движению поездов и маневровой работе при разъединении (разрыве) поезда на перегоне машинист обязан немедленно сообщить о случившемся по радиосвязи машинистам поездов, следующих по перегону, и дежурным по станциям, ограничивающим перегон, которые немедленно докладывают об этом дежурному поезвному диспетчеру. При отсутствии радиосвязи сообщение передается по другим видам связи порядком, установленным § 267 Правил технической эксплуатации.

Согласно § 177 указанной инструкции запрещается соединять части поезда на перегоне, если в составе поезда имеются вагоны, занятые людьми. Поэтому машинист пассажирского поезда, в котором произошло разъединение (разрыв) состава, должен затребовать вспомогательный локомотив порядком, предусмотренным § 168 указанной инструкции, указав дополнительно в заявке ориентировочное расстояние между разъединившимися частями поезда.

ВОПРОС. Относится ли порядок проследования проходного светофора с красным огнем, а также с погасшим или с непонятным показанием, установленный в § 251 (пункте в) ПТЭ, к предвходным светофорам? (М. И. Приймич).

Ответ. Да, относится. Предвходной светофор является проходным светофором.

ВОПРОС. С какой скоростью можно следовать при наличии на входном светофоре двух желтых огней по участку пути от этого светофора до первого входного стрелочного перевода, если скорость по перегону установлена 80 км в час, а по всем станционным путям — 25 км в час? (В. П. Прудников, машинист депо Валуйки Южной дороги).

Ответ. В соответствии с Терминами, применяемыми в Правилах технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, пути в границах станции — главные, приемо-отправочные и др. — являются станционными. Поэтому, если по станционным путям установлена скорость 25 км/ч, то с такой скоростью машинист должен следовать на однопутном участке от входного сигнала до выходного.

ВОПРОС. Какой порядок сдачи испытаний по Правилам технической эксплуатации и инструкциям машинистов и помощников машинистов при поступлении на работу на локомотиворемонтный завод МПС, если им необходимо выезжать на пути общего пользования? (П. П. Кисель, машинист Даугавпилсского локомотиворемонтного завода).

Ответ. В соответствии с пунктом 4 примечаний к приложению 1 приказа министра путей сообщения № 28Ц от 9 июля 1971 г. работники подъездных путей предприятий Министерства путей сообщения, связанные с движением поездов на путях общего пользования, испытываются в соответствующих комиссиях отделений дорог. Это требование должно применяться к машинистам и помощникам машинистов локомотиворемонтного завода МПС.

связанных с движением поездов и маневровой работой на путях общего пользования. Такие испытания должны производиться как при поступлении на работу, так и периодически.

ВОПРОС. В каком порядке должен отправляться поезд со станции на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой, если после открытия выходного сигнала возникла необходимость отцепить вагоны от состава? (Л. С. Жариков, помощник машиниста депо Калининград Прибалтийской дороги).

Ответ. Если после открытия выходного сигнала поезд был задержан для отцепки вагонов, то по окончании выполнения этой операции машинист должен получить новое разрешение на отправление.

Б. М. САВЕЛЬЕВ,
помощник главного ревизора по безопасности движения МПС



Локомотивы

ВОПРОС. С какой разницей диаметров бандажей колесных пар тепловозов с электрической передачей должны эксплуатироваться и выпускаться после их обточки без выкатки и из ремонтов? Кто контролирует эти размеры? Где они отмечаются? Как правильно должны заполняться паспорта колесных пар, если их обточка производится не в депо приписки тепловоза?

(А. С. Линева, ст. инженер-технолог депо Брянск I Московской дороги).

Ответ. При выпуске тепловозов из текущего ремонта ТРЗ разница диаметров бандажей по кругу катания у комплекта колесных пар одной секции не должна превышать 12 мм, кроме тепловозов, обслуживающих скоростные пассажирские поезда, у которых разница диаметров бандажей по кругу катания у комплекта колесных пар должна быть не более 5 мм.

Для эксплуатации такой допуск не установлен, так как увеличение разницы диаметров, появляющееся вследствие неравномерности роста проката бандажей колесных пар, не оказывает существенного влияния на работу тепловоза. Однако в случае обточки бандажей без выкатки колесных пар из-под тепловоза и при одиночной замене колесномоторного блока следует руководствоваться допуском, установленным для текущего ремонта ТРЗ.

Если обточка бандажей без выкатки колесных пар из-под тепловоза выполняется в другом депо, контроль за обточкой колесных пар, в том числе и толщиной бандажей осуществляется мастером этого депо или приемщиком локомотивов с обязательной регистрацией обточки в имеющейся для этих целей книге формы ТУ-28.

В случае когда обточка приурочена к текущему ремонту тепловоза, регистрация ее производится и в книгу записи ремонта данного тепловоза, подсылаемую из депо приписки.

Обточка бандажей без выкатки колесных пар из-под тепловоза в техническом паспорте колесных пар не отмечается.

С целью учета состояния бандажей в депо приписки тепловоза должен производиться ежемесячный обмер бандажей локомотивов.

Е. Г. ДУБЧЕНКО,
заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС

ЗАМЕНИТЬ КОНТАКТОР КВЦ

Длительная эксплуатация электровозов ВЛ18 показывает, что защита вспомогательных цепей на них работает неустойчиво. Из-за замедленного срабатывания КВЦ (до 0,1 с) при коротком замыкании часто сгорает высоковольтный предохранитель на 75 А.

Поэтому чтобы улучшить защиту, предлагаю переделать схему: исключить контактор КВЦ, дифференциальное реле и промежуточное реле 163-2, а вместо них установить быстродействующий контактор БК-2Б, приспособив его к работе от напряжения 50 В. Две параллельные удерживающие катушки контактора нужно соединить последовательно, а чтобы повысить чувствительность к токам короткого замыкания в силовых цепях, подобрать добавочное сопротивление в цепи удерживающей катушки БК (порядка 6 Ом). От коротких замыканий будет защищать виток насыщения, пронизывающий магнитопровод контактора. Сложных переделок при этом не потребуется.

Обновленный участок схемы (см. рисунок) будет работать следующим образом. При нажатии кнопки КВЦ питание с провода 66 будет подаваться по проводу 58 к блокировке БК. Кратковременным нажатием на импульсную кнопку «Возврат реле» питание поступает по проводу 59 на удерживающую катушку БК-2Б в обход добавочного сопротивления. Контактор включается и замыкает свою блокировку в проводе 58, через которую получают питание цепи сигнальных ламп и провод 53, подводящий питание к кнопкам компрессоров.

Одновременно включается силовой контакт БК. При этом напряжение контактной сети поступает по цепи: высоковольтный предохранитель 206, общее демпферное сопротивление Р72—Р71, виток насыщения БК, силовой контакт БК и далее непосредственно к цепям компрессоров, вентиляторов, печей.

Если появится короткое замыкание, ток в силовой цепи возрастет, следовательно, увеличится ток в витке насыщения, в котором появится магнитное поле, направленное попе-

речно удерживающему потоку катушки БК. В результате удерживающий поток в контакторе ослабевает и БК отключается за время 0,0015 с. Чтобы восстановить БК, достаточно нажать на кнопку «Возврат реле».

Замена КВЦ контактором БК-2Б (с соответствующими изменениями в его конструкции) позволит упростить силовую и низковольтную схемы электровоза ВЛ18, поэтому машинистам будет легче отыскивать возможные неисправности в данном участке схемы, уменьшатся расходы на ремонт электроаппаратов. Кроме того, контактор БК-2Б значительно превосходит КВЦ по надежности и долговечности.

С. А. ПАВЛОВ,
помощник машиниста электровоза
депо Орехово Московской дороги

НЕОБХОДИМЫ ИЗМЕНЕНИЯ

Тепловозы серии ТГМ23 знака качества заслуживают, но есть ряд недоработок. Пневмопривод реверса, питаемый от резервуара автоматически давлением 5 кгс/см² недостаточно четко переключает реверс. Надежно работать он будет лишь при давлении главных резервуаров. Поэтому предлагаю производить подвод воздуха к реверсу от главных резервуаров.

В зимнее время при отстое, особенно при сильном ветре, тепловоз быстро остывает. Машинное помещение имеет широкое окно под выхлопные трубы, которые в свою очередь закрыты кожухом с жалюзи. Это создает значительную утечку тепла. На своем тепловозе мы поставили теплоизоляционную перегородку, которая разделила машинное помещение с кожухом выхлопных труб. Дизель стали прогревать значительно реже, что помогает сохранять моторесурс дизелей типа Д12.

Увеличить моторесурс помогает также подключение электродвигателя котла подогревателя МН1 через понижающий трансформатор к сети переменного тока. Электродвигатель МН1 серийного возбуждения можно на длительное время подключать без выпрямителя на напряжение 36 В. Поэтому хорошо бы комплектовать тепловоз при постройке стандартным трансформатором. Это позволит прогревать дизель котлом-подогревателем от постоянного источника.

При работе вентилятора теплый воздух, содержащий масляные пары и газы, проникает в кабину машиниста. Неплохо бы при постройке тепловоза поставить отдельный «грибок» на капоте для вывода масляных паров и газов из сапуна дизеля.

Тепловозы серии ТГМ4 удобны в эксплуатации и ремонте. Людиновские тепловозостроители хорошо решили многие проблемы. Однако еще много претензий к дизелю 211Д1. Примерно через 180 ч. с начала эксплуатации у него прогорают прокладки крышек цилиндров. Предлагаю применить стальные обмедненные прокладки, кольцевые канавки цилиндрических гильз сделать более мелкими и остроконечными, как на дизелях типа Д12.

У подшипника турбокомпрессора ТК18С-02С очень малый срок службы.

Желательно, чтобы при постройке на редукторах колесных пар устанавливались такие же пресс-масленки, как и на карданных валах. Это упростит добавление тугоплавкой смазки в подшипники редукторов.

Тепловозы серии ТГМ6 заслуживают присвоенного Знака качества. Коллектив наших тепловозников дает наивысшую оценку этим локомотивам. Однако есть некоторые пожелания Людиновским тепловозостроителям.

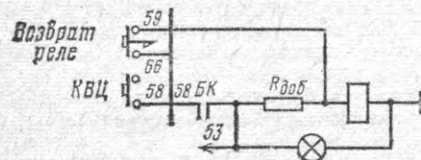
Желательно трубопроводы, подводящие к дизелю крепить дополнительно. Пресс-масленки реактивных тяг редукторов колесных пар находятся практически в недоступных местах. Бак для рукомыльника быстро ржавеет, поэтому его лучше бы сделать из пластмассы. Боковые опоры тележек ненадежно защищены от попадания пыли, влаги и снега.

В. Г. БУЛДАКОВ,
машинист Ставропольского завода
автоприцепов

ВВЕСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КНОПКИ

Существенным недостатком двухсекционных тепловозов является невозможность раздельного управления секциями с одного пульта. В пути следования нередки случаи, когда глгохнет по какой-либо причине дизель одной из секций. Чтобы его запустить, машинист должен перевести контроллер на «0» положение и только после успешного запуска снова набрать позиции. Следовательно, пока идет запуск заглухшей секции, а на это требуется более минуты, вторая находится не в тяге. Если поезд следует на подъем, скорость его быстро падает и за время запуска может произойти сильное снижение ее и даже остановка поезда. А если запуск окажется безуспешным? Приходится останавливаться на перегоне и устранять неисправность.

Если бы я был конструктором, то в электрической схеме двухсекционного тепловоза предусмотрел специальные кнопки, устанавливаемые на



Измененная схема низковольтной цепи при постановке контактора БК-2Б вместо КВЦ

пульте машиниста: «Управление оборотами 1-й секции», «Управление оборотами 2-й секции», «Управление машинами 1-й секции», «Управление машинами 2-й секции». Тогда, включив на пульте соответствующие кнопки заглушенной секции, можно произвести ее запуск, не выключая тягового режима другой секции. И только после успешного запуска сбросить контроллер на «0», включить кнопки управления оборотами и машинами и снова набрать позиции. Это займет 1—2 с, за которые скорость практически не снизится.

В. В. БОБРОВ,
машинист депо Красный Лиман
Донецкой дороги

НУЖНЫ ЛИ ЭТИ ОПЕРАЦИИ?

Для предотвращения проездов запрещающих сигналов, взрывов стрелок и т. д. движение на электровозе задним ходом запрещено. Поз-

тому при каждом изменении направления движения локомотивная бригада переходит в другую кабину, продвигаясь около тридцати переключений аппаратов, которые из-за неполадок не всегда можно выполнить быстро.

Как правило, переход в другую кабину производится в горловине станции, да еще по нескольку раз, что отрицательно сказывается на пропускной способности. Если бы я был конструктором, то модернизировал бы электрическую и пневматическую схемы электровозов, до минимума сократив количество операций при смене кабин управления.

В пневматическую схему включил бы клапан или другие устройства для переключения тормозов автоматически без разрядки и зарядки тормозной магистрали. Кроме того, на воздухопроводе от питательной магистрали к резервуару главного выключателя поставил бы обратный клапан, тогда в этом резервуаре постоянно поддерживалось бы давление, необ-

ходимое для подъема токоприемника и включения главного выключателя.

При существующей схеме для этого используется вспомогательный компрессор, который создает нужное давление только через 15 мин. Если срабатывает защита на электровозе ВЛ60, локомотивная бригада, не надеясь на вспомогательный компрессор, должна заполнить сжатым воздухом резервуар главного выключателя. Для этого вручную необходимо перекрыть соответствующие краны. Но из-за того, что на каждом локомотиве они располагаются по-разному, теряется дополнительное время на их поиск. Когда же, наконец, краны перекрыты, воздуха в главных резервуарах зачастую уже не оказывается. Только по этой причине в нашем депо были допущены десятки случаев длительных задержек поездов.

Н. Г. СИДОРЕНКО,
машинист депо Кавказская

Редакции отвечают

В журнале № 4 за этот год редакция опубликовала два предложения машиниста Н. В. Гончарова из депо Славянск («Нужны отключатели сопротивлений») и статью машиниста А. А. Гравера из депо Болотная («Чтобы быстрее устранить неисправность...»).

Как сообщить нам заместитель директора Всесоюзного научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института электровозостроения (ВЭНИИ) Б. Р. Бондаренко, предлагаемые авторами этих статей изменения в конструкции электровозов ВЛ8 и ВЛ10, по мнению института, целесообразны. Практическое осуществление этих предложений должен решить Тбилисский электровозостроительный завод (ТЭВЗ), который является разработчиком и калькодержателем технической документации этих электровозов.

Редакция обратилась на ТЭВЗ. Начальник конструкторского отдела М. И. Долидзе и начальник бюро монтажа этого отдела А. М. Сукиасов сообщили:

— Пусковые сопротивления на электровозах работают устойчиво. Нарботка на отказ низкая. Отключатели сопротивлений будут лишними элементами схемы, а их установка увеличит трудоемкость, усложнит монтаж, создаст дополнительный очаг повреждений. Во время движения электровоза на реостатных позициях отключение группы сопротивлений приведет к большим толчкам,

перегрузкам, что может вызвать порчу тяговых двигателей. Отключатели сопротивлений были установлены на первых номерах электровозов ВЛ11 и по решению межведомственной комиссии изъяты как ненужные элементы.

Установка сигнальной лампы в цепи питательной магистрали нежелательна, так как для контроля за давлением на пульте имеется манометр, за которым машинист обязан следить. Лампа синхронизации нужна для контроля бдительности машиниста второго электровоза и сигнализации обрыва тормозной магистрали поезда в пути следования, поэтому переделки датчика № 418 не требуется.

По поводу статьи «Чтобы быстрее устранить неисправность...» работники ТЭВЗа пишут:

— На электровозах ВЛ10 в кабине машиниста для запуска компрессоров в кнопочном выключателе 81-1 (82-2) есть одна кнопка, напряжение от нее попадает на кнопочный выключатель 83-1. На нем имеются две кнопки для каждого компрессора, от которых и нужно осуществлять проверку.

Провод Н154 выведен на кнопочный выключатель 83-1, расположенный под основной клеммной рей-

кой. Маркировка проводов в схеме выполнена согласно ГОСТу.

Таким образом, ТЭВЗ считает предложения целесообразными, ТЭВЗ — нецелесообразными. Возможно, что некоторые изменения в конструкции действительно не годятся, однако...

Номер готовился к печати, когда редакция получила письмо от А. Д. Ключева, машиниста-инструктора депо Бекасово-Сортировочное Московской дороги. В нем он показывает, к каким сложным и длительным манипуляциям приходится прибегать машинисту при повреждениях пусковых сопротивлений электровозов ВЛ8, ВЛ10 и пишет, что в таких ситуациях бригадам рекомендуется сразу вызывать резервный локомотив. «Проще было бы поставить ножи типа ОД на каждую группу пусковых сопротивлений и вывести их в высоковольтную камеру, — пишет он далее. — Тогда машинист, обнаружив поврежденную группу и вырубив соответствующий нож, в течение нескольких минут уехал бы с перегона, а на станции устранил неисправность».

А каково мнение локомотивного главка МПС по этим вопросам?

Если бы я был конструктором...

ИЗУЧАЮЩИМ ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ (выпуск 41)

В журнале «Электрическая и тепловая тяга», а также в других органах транспортной печати, начиная с 1972 г., опубликовано большое количество материалов в помощь изучающим экономику. Часть из них, подобранная применительно к курсу «Передовой опыт повышения эффективности и качества работы», систематизирована по темам и приведена

в помещенном ниже перечне. Она является дополнительным пособием к основной литературе, рекомендованной типовыми учебными программами.

При подготовке к занятиям пропагандисты и обучающиеся могут также воспользоваться отдельными материалами, указанными в перечне дополнительной литературы, опубликованном в журнале «ЭТТ», № 9, 1974 г. к курсу «Основы экономических знаний» для рабочих. Изучение передового опыта, зародившегося на родственных предприятиях железнодорожного транспорта, следует увязывать с опытом своего коллектива и решением стоящих перед ним задач.

Тема 1. ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Павловский И. Г. Стальные магистрали страны Советов. «Ж-д. транспорт», 1977, № 10.
Ковалев Н. И. Повысить творческую активность каждого железнодорожника. «ЭТТ», 1977 г., № 2.
Кочан В. Н. Работать эффективно, с высоким качеством. «Гудок», 1977 г., № 221.
Головатый А. Т. На старте десятой пятилетки. «ЭТТ», 1976 г., № 1.
Мулюкин Ф. П. От съезда к съезду — от победы к победе. «ЭТТ», 1976 г., № 2.
Степанец А. М. Важные задачи железнодорожников в десятой пятилетке. «ЭТТ», 1977 г., № 1.
Бирюков Н. И. Рост производительности труда — решающее условие. «Ж-д. транспорт», 1976 г., № 6.
Головатый А. Т. Ленинским курсом. «ЭТТ», 1977 г., № 10.
Соснин В. Ф. От локомотива — наибольшую отдачу. «ЭТТ», 1978 г., № 11.
Чепуркин В. В., Латушин Н. И. БАМ: электрическая и тепловая тяга на Байкало-Амурской. «ЭТТ», 1975 г., № 2.
Иунихин А. И. (Даугавпилс). Завод высокой культуры производства. «ЭТТ», 1977 г., № 10.

Индустриализация ремонтной базы, совершенствование технологии, повышение качества ремонта локомотивного парка, его надежности и эффективности эксплуатации.
Цирельсон Г. А. (Донецк). «ЭТТ», 1975 г., № 6.
Бирюков И. В., Крушев С. Д. и др. (Перерва). «ЭТТ», 1976 г., № 1.
Дюдаев Б. В., Стародубцев А. Н. и др. (Дема). «ЭТТ», 1977 г., № 6.
Жучков Н. П., Соркин М. М. (Ленинград-Балтийский). «ЭТТ», 1977 г., № 6.
Ермаков В. В., Бурштейн А. С. (Жмеринка). «ЭТТ», 1977 г., № 6.
Соболев Г. В. (Октябрьская ж. д.). «ЭТТ», 1977 г., № 7.
Белецкий С. Н., Маслий В. У. (Красный Лиман). «ЭТТ», 1978 г., № 1.
Никитин А. И., Жуков В. И. «ЭТТ», 1978 г., № 1.
Бурькин И. М., Колотов А. В., Руднева Л. В. (Узловая). «ЭТТ», 1978 г., № 8.
Стрельников В. Т., Скворцов В. С. и др. (Рыбное). (Слагаемое успеха). «ЭТТ», 1978 г., № 11.
Дремин Г. В. (Оренбург). Ремонт деталей тепловозов наплавкой без термообработки. «ЭТТ», 1977 г., № 5.
Стародубцев А. Н., Рябцов Л. Л. (Дема). Деновская оперативно-селекторная связь. «ЭТТ», 1977 г., № 8.
Гнедич В. И. Рациональные способы вождения поездов. «ЭТТ», 1978 г., № 7.
Пашенко В. Н., Волков В. И. Стиль и методы управления ремонтными предприятиями. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 8.
Борисенко В. Ф., Федосеев В. А. и др. (Ишим). Методы и технические средства диагностирования дизелей. «ЭТТ», 1978 г., № 11.
Кинофильм (2 ч), ЦНИИТЭИ. По сетевому графику. Опыт организации ремонта электровозов в депо Рыбное Московской дороги по СПУ.
Кинофильм (2 ч), ЦНИИТЭИ. Деновской ремонт тяговых двигателей на поточных линиях. Об опыте коллектива локомотивного депо Москва Западно-Сибирской дороги.
Кинофильм (2 ч), ЦНИИТЭИ. Механизация, время, качество. Об опыте депо Жмеринка Юго-Западной дороги.

Совершенствование устройств электроснабжения тяги поездов и энергетик, повышение надежности и технико-экономических показателей эксплуатации.
Мартынов Б. Ф., Турлянский М. А., Костюк Н. А. (Северо-Кавказская ж. д.). «ЭТТ», 1976 г., № 8.
Овласюк В. Я., Быков В. А., и др. «ЭТТ», 1977 г., № 1.

Халепа В. А. «ЭТТ», 1974 г., № 12.
Назаров Л. И., Гинтер В. И. (Омск). «ЭТТ», 1977 г., № 4.
Масалов Н. А. (Купянск). «ЭТТ», 1977 г., № 5.
Исаенко В. А. (Западно-Сибирская ж. д.). «ЭТТ», 1977 г., № 6.
Филь И. М., Демьяненко А. И., Бондарев Н. А. и др. (Сетевая школа, Донецк). «ЭТТ», 1977 г., № 9.
Тихонов А. С. (Московская ж. д.). «ЭТТ», 1977 г., № 11.
Беляков А. А., Галузо А. А. и др. (Сетевая школа, Иркутск). «ЭТТ», 1978 г., № 2.
Фукс Н. Л., Прозоров В. Ф. (Восточно-Сибирская ж. д.). «ЭТТ», 1978 г., № 3.
Фейгин Г. Л. (Южно-Уральская ж. д.). «ЭТТ», 1978 г., № 5.
Зайцев А. И. (Московская ж. д.). «ЭТТ», 1978 г., № 7.
Бондарев Н. А., Буковский В. И. (Красный Лиман). Работа по нормированным заданиям. «ЭТТ», 1978 г., № 11.

Тема 2. СОРЕВНОВАНИЕ ЗА ВЫСШУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

Опыт коллектива станции Люблино-Сортировочное, творческое содружество смежников — железнодорожников, моряков и автомобилистов Одессы и Ленинграда, коллективов Южно-Уральской дороги и промышленных предприятий Челябинской области. Эффективное использование транспортных средств, высокая производительность труда, снижение транспортных издержек.
Пясики С. С. «ЭТТ», 1974 г., № 7.
Филипповский В. Н., Перчеклий В. С. «ЭТТ», 1975 г., № 6; 1976 г., № 10.
Мазевич С., Богдан А., Нестеровский Б. и др. «Гудок», 1976 г., № 244.
Жос Г. Г., «ЭТТ», 1977 г., № 10.
Володин П. «Гудок», 1976 г., № 74.
Макаревич Э. М. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 7.
Смолин А. И. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 11.
«Гудок». Тематическая страница. 1978 г., № 74.
То же. 1978 г., № 137.
Фредынский Д. Е. «ЭТТ», 1978 г., № 2.
Иванников Ф. Д., Трунов Б. П. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 5.
Петров В. П. «ЭТТ», 1978 г., № 7.
Кожушко А. М. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 8.
Тарунин Г. В. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 8.
Журнал «Железнодорожный транспорт» № 9. Специальный выпуск, посвященный внедрению опыта ленинградцев на сети дорог.
То же, № 10, посвященный внедрению опыта коллективов Южно-Уральской дороги и промышленных предприятий Челябинской области.

Кинофильм «Главный резерв», киножурнал На стальных магистралях СССР, № 172.
Кинофильм Рассказ о рабочей минуте 2 ч. ЦНИИТЭИ.

Опыт локомотивного депо Сольвычегодск Северной дороги. Индустриализация ремонтного производства, высокая производительность труда и качества ремонта локомотивов, эффективное использование тяговых средств.
Цылев Ю. Д., Ярыгин П. А., Лизунов Е. И. «ЭТТ», 1978 г., № 3.
Денисова Т. В. «ЭТТ», 1978 г., № 4.
Лизунов Е. И. «ЭТТ», 1971 г., № 9.
Цылев Ю. Д., Хомич Н. А. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 12.
«Гудок», 1977 г., № 289. Тематическая страница (Университет передового опыта).
Никифоров Ф. В. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 7.
Грандова Г., Косолапова М. «Гудок», 1978 г., № 218.
Науменко Н. Я., Галахов Н. А. На большом полигоне — надежный локомотив. Опыт Белорусской дороги по высокопроизводительному использованию локомотивного парка (подборка материалов). «ЭТТ», 1978 г., № 9.
ЦНИИТЭИ, серия «Локомотивы и локомотивное хозяйство», 1978 г., № 2.

Киножурнал № 192, выпуск ЦНИИТЭИ. Творческое содружество заводов ЦТВР и локомотивных депо. «Гудок», 1977 г., № 145. Тематическая страница.

Степанов Г. «Гудок», 1977 г., № 179.

Смолин В. И., Винокуров. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 5.

Кинофильм (2 ч.), ЦНИИТЭИ. Ремонт и обслуживание тепловозов с гарантией качества. Об опыте работы депо Сольвычегодск.

Тема 3.

ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА КАЖДОГО РАБОЧЕГО, КАЖДОГО КОЛЛЕКТИВА

Лунинский метод обслуживания и эксплуатации локомотивов в условиях сменной езды

Латушкин А. С. (Москва-Сортировочная). «ЭТТ», 1977 г., № 10.

Павлов Ю. В. «ЭТТ», 1978 г., № 2.

Шифрин Г. М. (Юго-Восточная ж. д.). «ЭТТ», 1978 г., № 5.

Латушкин А. С. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 8.

Вашканель Н. А. (Витебск). «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Аверьянов А. Дело имени Ильича: Качество — оценка нашего труда. «ЭТТ», 1976 г., № 3.

Думбра Г. И. (Даугавпилс). Все зависит от качества нашей работы, производительности труда. «ЭТТ», 1976 г., № 2.

Уханов А. А. (Вологда). Успех рождается в социалистическом соревновании. «ЭТТ», 1976 г., № 2.

Шемахов В. В. (Брянск). Личные планы — основа успеха коллектива. «ЭТТ», 1976 г., № 5.

Яцков С. Е., Петров Б. М. От высокого качества работы каждого — к высокой эффективности труда коллектива. Трудовое соперничество московских и ленинградских машинистов. «ЭТТ», 1977 г., № 1.

Рациональная организация труда и отдыха локомотивных бригад.

Гордон И. Г. (Ленинград-Московский). «ЭТТ», 1971 г., № 9.

Чирков М. П. и др. (Горьковский-Сортировочный). «ЭТТ», 1971 г., № 7.

Шматков И. И., Некрашевич В. В. «ЭТТ», 1975 г., № 5.

Акимов Г. О., Муха Ю. А., Нестеренко С. И. (ДИИТ). «ЭТТ», 1975 г., № 9.

Бендерский М. И. (Кочетовка). «ЭТТ», 1975 г., № 12.

Шнейдер Т. М., Лоншаков Ю. Л. (Пермь). «ЭТТ», 1977 г., № 6.

Нестеренко С. И., Корнеева Л. М. и др. (ДИИТ). «ЭТТ», 1977 г., № 11.

Карнаух В. И. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 6.

Долонговский В. А. (Гомель). «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Обслуживание электропоездов, маневровых и вывозных локомотивов одним машинистом без помощника.

Помазунов С. И., Айзинбурд С. Я. «ЭТТ», 1976 г., № 7.

Лакшин В. П., Малкин Ю. М. «ЭТТ», 1977 г., № 1.

Марченко Н. В., Райбад Ю. Д. «ЭТТ», 1977 г., № 2.

Орлик В. П., Васильев А. П. «ЭТТ», 1977 г., № 8.

Антонов И. Ф., Белан Н. А. «ЭТТ», 1977 г., № 9.

Зайцев Л. Ф. «ЭТТ», 1978 г., № 2.

Выпуск ЦНИИТЭИ МПС. Серия «Локомотивы и локомотивное хозяйство», № 4, 1976 г.

Тема 4.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИКИ И МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Экономия топливно-энергетических ресурсов. Применение в тяге метода усредненных скоростей движения, эффективных режимов управления поездом, рекуперативного торможения.

Яковлев Д. В., Косарев В. В. и др. (Москва-Пассажирская-Курская). «ЭТТ», 1976 г., № 1.

Шевчук В. Д., Конарев Ю. Н. (Основа). «ЭТТ», 1976 г., № 1.

Кузнецов Л. К. «ЭТТ», 1976 г., № 1.

Герасимук А. «Гудок», 1976 г., № 92.

Леонович Б. Н., Кобзарь Н. А. (Гребенка). «ЭТТ», 1976 г., № 5.

Панов В. Г., Мурзин Л. Г. «ЭТТ», 1976 г., № 10.

Закорюкин В. А. «ЭТТ», 1976 г., № 10.

Арешев А. Н., Блохин В. Ф. «ЭТТ», 1977 г., № 3.

Доценко В. Е., Мурзин Л. Г. и др. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 5.

Тарасовский В. Ф. «ЭТТ», 1977 г., № 9.

Тиунов А. Ф. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 7.

Вараксин В. А., Бабкин Ю. М. «ЭТТ», 1978 г., № 3.

Кулагин Л. В., Самусенко А. Е. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 5.

Комяной А. И. «ЭТТ», 1978 г., № 6.

Шифрин Г. М. (Георгиев-Дж.). «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Бербенцев Н. И. Как экономнее использовать песок. «ЭТТ», 1976 г., № 10.

Шаройко А. В. Нормы расхода и экономия материальных ресурсов. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 7.

Калихович В. Н. Эффективнее расходовать песок. «ЭТТ», 1978 г., № 8.

Тема 5.

ОТЛИЧНОЕ КАЧЕСТВО — ОТ РАБОЧЕГО МЕСТА ДО КОНЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Комплексные системы управления качеством.

Горелик И. А. (Ртищево). «ЭТТ», 1975 г., № 6.

Кельперис П. И., Озембловский В. Ч., Подшивалов А. Б. «ЭТТ», 1975 г., № 12.

Калько В. А., Ожаровский В. С. «ЭТТ», 1976 г., № 10.

Стрельников В. Т., Исаев И. П. (Рыбное). «ЭТТ», 1976 г., № 8.

Привалов В. В., Ридель Э. Э., Степанов А. М. «ЭТТ», 1976 г., № 10.

Азаров А. (Львов). «Гудок», 1976 г., № 86, 87.

Ермаков В. В., Бурштейн А. С. (Жмеринка). «ЭТТ», 1977 г., № 7.

В. Чернойван. «Гудок», 1977 г., № 197.

Пашенко В. Н., Волков В. И. (ЦТВР). «ЭТТ», 1977 г., № 4.

Голощанов Д. Д. (Туапсинский энергоучасток). «ЭТТ», 1977 г., № 7.

Дадошкин Г. (Северо-Кавказская ж. д.). «Гудок», 1977 г., № 250.

«Гудок» (Тематическая страница). 1978 г., № 134.

Шевцов С. П., Эльперин В. И., Чмыхалов В. И., Бжицкий В. Н. «ЭТТ», 1978 г., № 3.

Стародубцев Б. Ф., Панченко Е. И. (Гребенка). Общественное бюро экономического анализа. «ЭТТ», 1974 г., № 1.

Семенов В. А., Лапчевский В. Е. Автоматизированная система сбора и обработки информации в динамометрическом вагоне. «ЭТТ», 1977 г., № 1.

Безопасности движения — рабочую гарантию. Совершенствование технической учебы с применением тренажеров и контурных карт. Повышение роли общественного контроля. Соревнование эксплуатационников и ремонтников за звание коллективов гарантированной безопасности движения.

Бабайцев В. И., Горелик И. А. (Узловая). «ЭТТ», 1976 г., № 4.

Павликов Г. В. «ЭТТ» (Новомосковский). 1976 г., № 7.

Яковенко М. В. «ЭТТ» (Славянск). 1976 г., № 9.

Сидоров Л. А. (Ртищево). «ЭТТ», 1977 г., № 1.

Белосорский С. Н., Кушнirenко А. Д. (Красный Лиман). «ЭТТ», 1977 г., № 4.

Пархомов В. Т. «ЭТТ», 1977 г., № 9.

Бакунин Н. С. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 8.

Малинин В. К. (Коршунин). «ЭТТ», 1978 г., № 1.

Шматко И. И. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 3.

Служаков В. Ф. «ЭТТ», 1978 г., № 3.

Дорохова А. И., Скарбо А. А. «ЭТТ», 1978 г., № 3.

Служаков В. Ф. «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Прохоров А. А., Кондрор И. С. (ВНИИЖТ). «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Тема 6.

ХОЗРАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА

Ишмуратов Г. А. (Горький). «ЭТТ», 1972 г., № 1.

«Гудок» (Экономический лекторий). 1973 г., 17 февраля.

Райзберг А. «Гудок», 1973 г., 11 апреля.

Нуромов А. А. (Джамбул). «ЭТТ», 1974 г., № 7.

Трубинин М. Г. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 8.

Лакеева М. А. (Горький). «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 1.

Басов Ю. М. Щекинская система материального стимулирования роста производительности труда. «Ж-д. транспорт», 1977 г., № 2.

Тема 7.

РАБОТА НА СОВЕСТЬ. БЕРЕЖНОЕ ОТНОШЕНИЕ К НАРОДНОМУ БОГАТСТВУ — ВАЖНЕЙШЕЕ МЕРИЛО ДОСТОИНСТВА СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

Лысенко А. А., Лысенко Г. И., Ермолаев И. М. и др. Творческий поиск коллектива депо Георгиев-Дж. «ЭТТ», 1973 г., № 9.

Алексеев К. Точка опоры — дисциплина труда. «Экономическая газета», 1974 г., № 13.

Бендерский М. И., Зацепина В. В. (Кочетовка). Пересмотр технических норм выработки по инициативе рабочих. «ЭТТ», 1975 г., № 9.

Жизненный опыт и мастерство наставников — молодым рабочим. Тематическая страница. «Гудок», 1976 г., № 85.

Наш девиз: ни одного отстающего рядом. Тематическая страница. «Гудок», 1976 г., № 88.

Алдакимов Д. К. Роль инженерно-технических работников в жизни трудовых коллективов. «Ж-д. транспорт», 1978 г., № 6.

Инженерия прогресса (с совещания НТС МПС, ЦС ВООР, ЦНИИТЭИ и управления Южной дороги об ускорении научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте). «Гудок», 1977 г., № 139, 150.

Павлов Ю. В. Современное производство и дисциплина труда. «ЭТТ», 1977 г., № 3.

Крутяков В. С. Условия труда и культура производства. «ЭТТ», 1977 г., № 4.

Латушкин А. С. Приумножая традиции Великого Почина (Москва-Сортировочная). «ЭТТ», 1977 г., № 10.

Ильчук А. П. (Донецк) Отцов эстафету несут сыновья (Донецк). «ЭТТ», 1977 г., № 10.

Бабченко Л. М. Добрая слава бригады. «ЭТТ», 1978 г., № 6.

Соревнуются машинисты четырех республик. Тематическая страница. «Гудок», 1978 г., № 112.

Дольников В. (Минск). Твой друг наставник. «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Ганзин В. А., Борейша В. К., Перевозников Н. В. Совместно и ревностно (соревнование единых смен). «ЭТТ», 1978 г., № 9.

Милуков А. Н. Дисциплина в ремонте — залог высокого качества. «ЭТТ», 1978 г., № 11.

ЭЛЕКТРОПОЕЗД ЭР12 С ИМПУЛЬСНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ТЯГИ



УДК 629.423.2-544

В 1976 г. Рижский вагоностроительный завод совместно с Рижским электромашиностроительным и Таллинским электротехническим заводами выпустил первый опытный образец электропоезда постоянного тока типа ЭР12 с тиристорно-импульсным регулированием напряжения и возбуждения тяговых электродвигателей в режиме тяги. После эксплуатационных испытаний этого электропоезда будет выпущена промышленная партия электропоездов ЭР12. По типу этих поездов в дальнейшем, при капитальных ремонтах, предполагается модернизировать эксплуатируемый парк электропоездов ЭР1 и ЭР2.

Новый электропоезд ЭР12 создан на базе механической части поезда ЭР2, при этом максимально использованы существующая на ЭР2 тяговая аппаратура и вспомогательное электрооборудование. По сравнению с ЭР2 на электропоезде ЭР12 дополнительно установлена аппаратура тиристорно-импульсного регули-

рования, применено авторежимное устройство, регулирующее величину пускового тока в зависимости от заселенности моторных вагонов, внедрена новая электронная система управления отоплением и др.

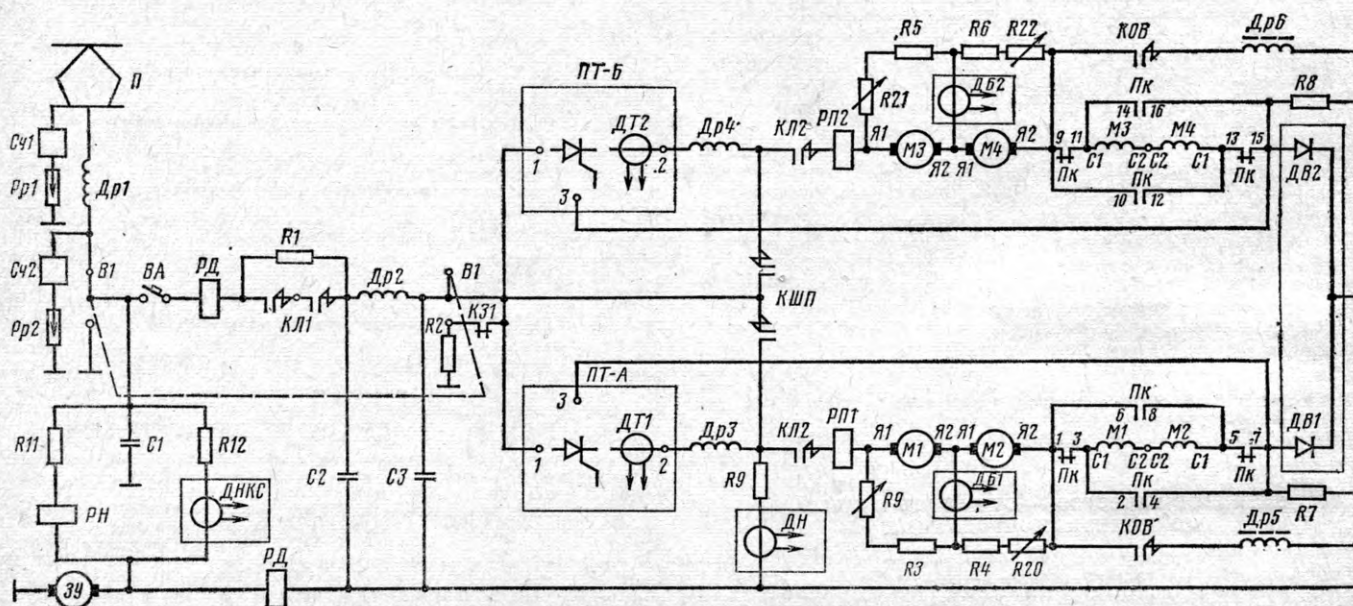
При проектировании электропоезда ЭР12 учтен многолетний опыт эксплуатации на Прибалтийской дороге партии поездов ЭР2И, переоборудованных под систему импульсного регулирования пуска. В результате опытной эксплуатации поездов ЭР2И установлено, что замена ступенчатого реостатного пуска на плавный импульсный позволяет снизить на 8—10% расход электроэнергии на тягу, уменьшить износ узлов тягового привода, повысить надежность электрического и механического оборудования и улучшить комфорт.

В отличие от поезда ЭР2И на ЭР12 применена новая конструкция тиристорно-импульсного преобразователя (ТИП) с таблеточными вентилями и естественным охлаждением, установлены более мощные тяговые

двигатели, производится импульсное регулирование не только напряжения, но и возбуждения тяговых двигателей, внедрена высокочувствительная электронная защита от боксования, автоматически регулирующая уставку пускового тока в зависимости от условий сцепления, что согласно выполненным расчетам повышает коэффициент тяги на 10—15%. Расчеты показывают, что по тягово-энергетическим показателям электропоезд ЭР12 превосходит ЭР2И.

Номинальная составность поезда ЭР12 — 10 вагонов: два головных, пять моторных и три прицепных. Конструкционная скорость — 130 км/ч, расчетная техническая на трехкилометровом перегоне — 70,0 км/ч. Ускорение груженого поезда в пусковой период благодаря применению авторежима повышено до 0,7 м/с². Масса тары поезда со-

Рис. 1. Принципиальная силовая схема моторного вагона



ставляет 480 т, что примерно на 2,5% больше, чем у ЭР2. Масса головного и прицепного вагонов практически осталась на прежнем уровне. Остальные общие конструктивные параметры электропоезда ЭР12 соответствуют поезду ЭР2.

Рассмотрим силовую схему, принцип работы системы импульсного регулирования и основные данные вновь установленного оборудования поезда. Характерная особенность силовой схемы моторного вагона электропоезда ЭР12 (рис. 1) — наличие двух постоянно соединенных параллельных групп тяговых двигателей. Это позволило получить определенные преимущества по сравнению со схемами последовательного или последовательно-параллельного соединения двигателей при пуске. Двухфазный тиристорно-импульсный преобразователь (ТИП-1320/ЗУ-1) каждого моторного вагона обеспечивает регулирование напряжения и возбуждения в двух параллельных ветвях, имеющих по два последовательно включенных тяговых двигателя (М1 — М2, М3 — М4).

Комплект оборудования тиристорно-импульсного регулирования каждой секции поезда состоит из входного двухзвенного индуктивно-емкостного фильтра Др1 — С2, Др2 — С3; двух одинаковых блоков силовых импульсных прерывателей ПТ-А, ПТ-Б (элементы прерывателей на силовой схеме обведены тонкими линиями); электронного блока управления преобразователем; сглаживающих реакторов Др3 — Др4 в цепи тяговых двигателей; устройств разряда конденсаторов входного фильтра (разъединитель В1, резистор R2, контактор К31).

Все оборудование импульсного регулирования установлено только на моторных вагонах. Так, ящик с конденсаторами фильтра, блоки сило-

вых прерывателей, блок сглаживающих реакторов, блоки с резистором и конденсатором разрядного устройства размещены под кузовом вагона, на крыше расположены дроссели входного фильтра, а в тамбурном шкафу — блок управления преобразователем.

На электропоезде применены тяговые двигатели 1ДТ-006 (модернизированный вариант двигателей УРТ-110Б), которые обладают повышенной теплостойкостью изоляции катушек. Двигатели выполнены с шихтованными полюсами, что позволяет поднять ток уставки до 220 А, снизить потери в стальных частях при импульсном регулировании, улучшить динамику поезда.

Тиристорно-импульсный преобразователь имеет следующие номинальные технические данные: мощность — 1320 кВт, напряжение — 3 кВ, пусковой ток нагрузки — 2×220 А, частота регулирования — 400 Гц. Прерыватели ПТ-А и ПТ-Б, каждый из которых регулирует ток группы из двух последовательно соединенных тяговых двигателей, получают управляющие импульсы от одного блока управления (рис. 2). Для увеличения частоты и снижения величины пульсации потребляемого из контактной сети тока прерыватели работают с фазовым сдвигом друг относительно друга на полпериода. Последнее позволяет уменьшить вес и габариты входного индуктивно-емкостного фильтра. Применение силовых вентилей таблеточного типа, не имеющих паяных соединений и отличающихся высокой циклоустойчивостью, и охлаждение преобразователя набегающим потоком воздуха дало возможность освободиться от громоздкой системы принудительной вентиляции.

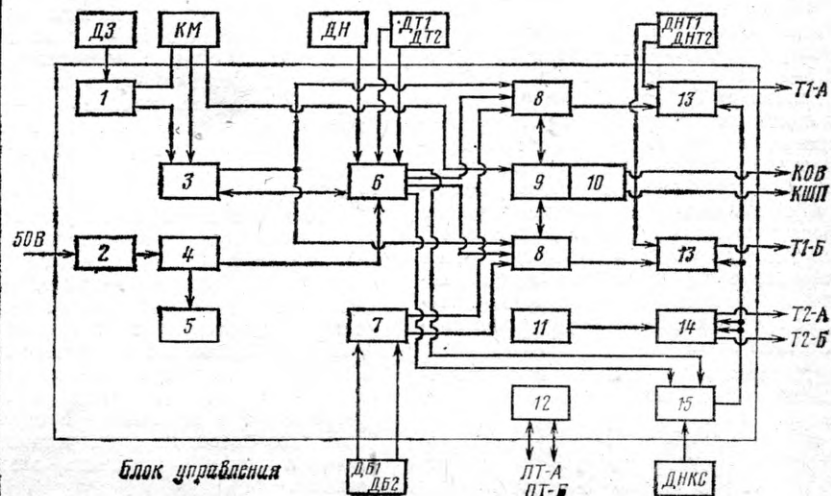
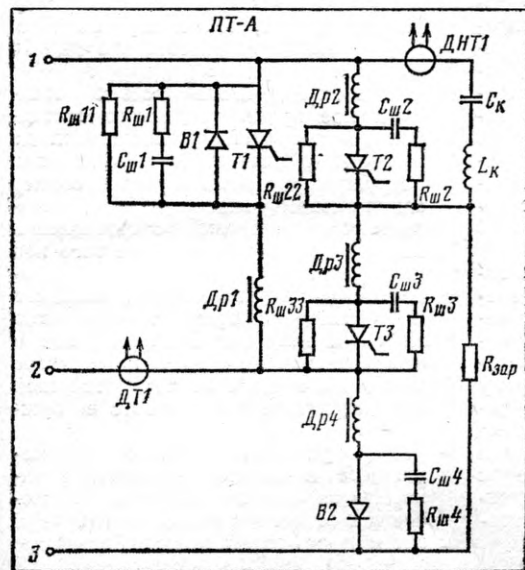
По схеме блоки прерывателей ТИПа включены между источником

питания и тяговыми двигателями через общий (для одного вагона) двухзвенный фильтр. При таком включении преобразователя легко регулируется напряжение и возбуждение двигателей. Регулирование осуществляется по принципу широтно-импульсной модуляции, т. е. при постоянной рабочей частоте 400 Гц меняется коэффициент заполнения импульсного цикла. ТИП обеспечивает плавное регулирование среднего значения напряжения на двигателях в пределах от 5 до 95% напряжения контактной сети, а коэффициента возбуждения — от 100 до 50%.

Каждый силовой прерыватель (на рис. 2 показана схема ПТ-А) содержит три группы тириستоров (главные Т1, переразрядные Т2, коммутирующие Т3) и три группы диодов (стабилизирующие В1, шунтирующие В2, ослабляющие поля ДВ1 — см. рис. 1). Все группы тиристоров и диодов шунтированы защитными цепями Rш и RшСш (Rш1—33, Rш1—4, Cш1—4) и включены последовательно с дросселями насыщения Др1—4. Главные тиристоры последовательно соединяются с цепью тяговых двигателей, шунтированной обратными диодами В2.

Рис. 2. Принципиальная схема силового прерывателя и блок-схема системы управления ТИПом:

1 — блок регулируемой уставки; 2 — параметрический стабилизатор; 3 — блок реле; 4 — преобразователь напряжения; 5 — блок питания; 6 — блок трансформаторов; 7 — блок защиты от боксования; 8 — блоки обратной связи; 9, 10 — блок переключения режимов; 11 — задающий генератор; 12 — блок индикации; 13 — блоки импульсов; 14 — блок формирования импульсов; 15 — блок защиты. ДЗ — датчик загрузки моторного вагона; КМ — контроллер машиниста; ДН — датчик напряжения; ДТ — датчики тока; ДНТ — датчики нуля тока; ДНКС — датчик напряжения контактной сети; ДБ — датчики боксования



Контур индуктивно-емкостной коммутации состоит из коммутирующего конденсатора Ск, дросселя перезаряда Лк, тиристоры Т2 и Т3. Последовательно соединенные тиристоры Т2 и Т3 включены параллельно главному тиристоры Т1, а последовательно соединенные конденсатор Ск и дроссель Лк — параллельно тиристоры перезаряда Т2. Диод В1 стабилизирует время запирающего главного тиристора Т1. Резистор Раар ограничивает зарядный ток коммутирующего конденсатора Ск. ТИП содержит 48 таблеточных тиристоры типа ТБ-400 и 52 частотных таблеточных диода типа В-400 с номинальными токами 400 А и напряжениями 1000—1400 В.

Принцип работы силового прерывателя следующий. После подачи питающего напряжения коммутирующий конденсатор Ск через зарядное сопротивление Раар заряжается до напряжения, близкого к напряжению контактной сети, и прерыватель готов к работе. В начале пуска сигналы из блока управления (см. рис. 2) подаются на перезарядные тиристоры Т2 и после окончания подготавливающего перезаряда — на коммутирующие тиристоры Т3. С включением тиристора Т2 начинается подготавливающий перезаряд конденсатора Ск по контуру Ск — Др2 — Т2 — Лк — Ск. При этом напряжение контактной сети прикладывается к тиристоры Т3, а напряжение на тяговых двигателях равно нулю.

В конце перезаряда ток конденсатора Ск падает до нуля, к тиристоры Т2 прикладывается обратное напряжение коммутирующего конденсатора, а к коммутирующему тиристоры Т3 — напряжение, равное сумме напряжений источника питания и коммутирующего конденсатора. Во избежание пробоя тиристора Т3 сигнал на его включение подается в момент, когда ток конденсатора Ск равен нулю, что контролируется датчиком нулевого тока ДНТ1.

Обратный перезаряд коммутирующего конденсатора происходит по контуру Ск — Лк — Др3 — Т3 — Др1 В1 — Ск. В этом режиме к главному тиристоры Т1 приложено обратное напряжение, равное падению напряжения в открытом диоде В1. Длительность этого режима зависит от параметров коммутирующего контура и должна быть больше времени восстановления запирающих свойств тиристоры. С момента включения тиристора Т3 (в течение полупериода перезаряда) к тяговым двигателям прикладывается напряжение контактной сети.

Минимальная длительность приложенного импульса напряжения примерно равна

$$\pi \sqrt{L_K \cdot C_K}.$$

Плавное увеличение среднего выходного напряжения прерывателей достигается путем постепенного удлинения прикладываемых импульсов за счет увеличения времени сдвига между включением главных тиристоры Т1 и коммутирующих Т3. Момент начала работы главных тиристоры определяется величиной тока тяговых двигателей, контролируемой датчиком тока ДТ1.

Во время паузы ток тяговых двигателей, протекающий через шунтирующий диод В2, поддерживается за счет энергии, запасенной в индуктивностях цепи нагрузки. После того как длительность импульса напряжения на нагрузку достигает максимального значения, импульсы управления с коммутирующих тиристоры Т3 снимаются и силовой ток (величина которого в данный момент определяется параметрами цепи нагрузки и естественной характеристикой тяговых двигателей) проходит через открытые главные тиристоры Т1 до момента отключения тяги.

Входной индуктивно-емкостный фильтр Др1 — С2, Др2 — С3 (см. рис. 1), работающий на постоянной частоте 800 Гц, защищает линии связи и СЦБ от помех, возникающих при работе силовых прерывателей. Дроссели Др1 и Др2 намотаны без сердечников. Величины индуктивности и емкости каждого звена фильтра равны соответственно 12 мГн и 320 мкФ. Чтобы уменьшить величину пульсаций тягового тока, используются сглаживающие дроссели Др3 и Др4 (также без стали) индуктивностью до 15 мГн.

В зависимости от положения рукоятки контроллера машиниста КМ система импульсного регулирования обеспечивает следующие режимы работы электропоезда: маневровый — трогание с пониженной уставкой 120 А под контролем датчиков тока ДТ и напряжения ДН до достижения величины напряжения на группах тяговых двигателей 500 В; положение I — режим полного напряжения двигателей с пониженной уставкой тока без ослабления возбуждения; положение II — режим полного напряжения с повышенной изменением уставкой без ослабления возбуждения; положение III — режим полного напряжения с повышенной изменением уставкой и с регулированием возбуждения от 100 до 50%.

Величина повышенной уставки тока автоматически регулируется датчиком загрузки ДЗ четырьмя ступенями в пределах 160—220 А (крайние значения соответствуют порожнему и максимально загруженному поезду). Однако по фактическим условиям сцепления пусковая уставка может быть плавно уменьшена или увеличена в заданном пределе с помощью потенциометра, установленного на пульте машиниста электропоезда.

Режим тяги реализуется следующим образом. После включения быстродействующего выключателя ВА происходит предварительный заряд коммутирующих конденсаторы ТИПа и (через сопротивление R1) конденсаторы С2, С3 входного фильтра. При установке рукоятки контроллера машиниста в заданное положение включаются линейные контакторы КЛ1 и КЛ2, подаются сигналы на блок управления БУ преобразователя, который прерывателями ПТ-А и ПТ-Б начинает плавное увеличение напряжения на тяговых двигателях, поддерживая заданный ток уставки. После того как напряжение на группах тяговых двигателей станет равным напряжению контактной сети, блок управления БУ включает контактор КОВ, обеспечивающий режим ослабления возбуждения.

В первый момент после замыкания контактора КОВ возбуждение быстро уменьшается примерно до 75%. Одновременно уменьшается коэффициент заполнения ТИПа и снижается напряжение на тяговых двигателях так, чтобы ток якоря сохранился неизменным. Далее путем повторного увеличения коэффициента заполнения производится плавное регулирование напряжения и возбуждения двигателей.

В течение времени когда прерыватель открыт, ток возбуждения, проходящий через диоды возбуждения ДВ1 и ДВ2, меньше тока якоря за счет шунтирующего контура с индуктивными шунтами Др5 и Др6. Когда же прерыватель закрыт и ток якоря двигателей замыкается по обратным шунтирующим диодам В2, ток возбуждения из-за появления цепи поддерживающего тока индуктивных шунтов через резисторы R7 и R8 возрастает, стремясь достигнуть величины тока якоря. Введение резисторов R7 и R8 позволяет значительно снизить возникающие в этот период перенапряжения на диодах ДВ1 и ДВ2. Величины сопротивлений резисторов R7, R8 и шунтов Др5, Др6 равны соответственно 4,0 и 0,35 Ом.

По мере разгона поезда относительное время открытого состояния прерывателей увеличивается до единицы, а коэффициент ослабления возбуждения приближается к своему минимальному значению 50%, определяемому величиной сопротивления индуктивных шунтов. После того как коэффициент заполнения преобразователя достигнет значения, близкого к единице, включается контактор КШП, шунтирующий прерыватели и сглаживающие дроссели, и далее поезд разгоняется по автоматической характеристике ослабленного возбуждения.

При установке контроллера машиниста в нулевое положение закрывается преобразователь, отключаются от сети тяговые двигатели, а затем уже размыкаются линейные

контакты КЛ1, КЛ2. В случае сброса тяги с автоматической характеристики ослабленного поля вначале отключается контактор КОВ, возбуждение тяговых двигателей увеличивается, и ток якореи уменьшается. Затем отключаются линейные контакторы КЛ1, КЛ2 и в последнюю очередь размыкается контактор шунтировки КШП, уменьшая тем самым величину перенапряжений на преобразователе при оперативных переключениях.

Преобразователь и тяговые двигатели имеют защиту от перегрузок (реле РП1, РП2), коротких замыканий и заземлений (быстродействующий выключатель ВА, дифференциальное реле РД), атмосферных перенапряжений (разрядники Рр1, Рр2 со счетчиками срабатываний Сс1, Сс2), провалов и всплесков напряжения в контактной сети (реле напряжения РН, датчик напряжения ДНКС), боксования поезда (датчики боксования ДБ1, ДБ2, реле разностного боксования РБ1, РБ2).

Реле напряжения РН обеспечивает защиту от внезапного восстановления напряжения в контактной сети после резкого его провала или кратковременного снятия. При уменьшении питающего напряжения до 2200 В реле РН размыкает линейный контактор КЛ1 и силовая схема разбирается. В отличие от реле РН датчик ДНКС, функционально связанный с ТИПом, закрывает преобразователь при напряжении в контактной сети ниже 2200 и выше 4100 В.

Защита от боксования осуществляется с помощью датчиков ДБ1 и ДБ2, точно улавливающих разницу напряжений между двигателями и выдающих сигналы, пропорциональные скорости проскальзывания колесных пар, в блок управления ТИПом. Отстройка от начальных разбалансов напряжений из-за расхождений характеристик колесно-моторных блоков достигается за счет регулировки резисторов моста R19, R20, R21, R22. Блок управления преобразователем при боксовании обеспечивает замкнутое непрерывное регулирование величины пускового тока с обратной связью по величине сигналов датчиков ДБ1, ДБ2, т. е. по скорости скольжения. После прекращения боксования ток автоматически, плавно, как и при трогании с места, восстанавливается до прежней уставки.

При таком способе регулирования в периоды развития боксования скорость скольжения значительно не отличается от величины скорости срабатывания защиты, а пуск происходит при максимально возможной для данных условий уставке тока. В случае неисправности или отказа электронной защиты в действие вступает обычная релейная защита разностного боксования с помощью реле боксо-

вания РБ1 и РБ2 (на схеме рис. 2 не показаны).

Для защиты обслуживающего и ремонтного персонала в каждом случае разбора силовой схемы моторного вагона конденсаторы С2 и С3 входного фильтра автоматически разряжаются на резистор R2 через нормально замкнутый контактор КЗ1. При установке ножей главного разъединителя В1 в положение «заземлено» режим разряда конденсаторов фильтра для гарантии дублируется.

Тиристорно-импульсный преобразователь поезда ТИП-1320/ЗУ-1 состоит из двух блоков, каждый из которых представляет собой металлическую камеру, разделенную на два отсека изоляционной перегородкой. С наружной стороны оба блока имеют откидывающиеся крышки с встроеными оребренными алюминиевыми охлаждаемыми плитами. На алюминиевых плитах смонтированы таблечные тиристоры и диоды естественного охлаждения. Тепло, выделяемое полупроводниковыми приборами, отводится с алюминиевых охладителей набегающим потоком воздуха, который создается при движении электропоезда. Наружные оребренные поверхности с целью лучшего обдува имеют специальные закрывки для забора и направления встречного потока воздуха. Тиристоры и диоды изолированы от алюминиевых охладителей специальными полимерными шайбами, обладающими высокой теплопроводностью и электрической прочностью.

Шарнирное крепление крышек с групповыми охладителями создает удобный доступ к тиристорам, диодам и другим узлам преобразователя. В переднем отсеке первого блока расположены все тиристоры, шунтирующие конденсаторы цепей Сш, выходные каскады. Греющиеся резисторы цепей Рш и дроссели насыщения вынесены в задний отсек, где также располагаются коммутирующие конденсаторы Ск. В переднем отсеке второго блока расположены все диоды, а за перегородкой — коммутирующие дроссели Лк и зарядные резисторы Rзар. Задние откидывающиеся крышки блоков преобразователя также имеют оребрение.

Блок управления ТИПом состоит из выдвижных функциональных блоков, на боковых стенках которых имеются штепсельные разъемы для присоединения к общей схеме управления электропоездом. Все функциональные блоки вставлены в ячейки каркаса с помощью направляющих и соединены между собой разъемами. На лицевую панель каждого блока выведены контрольные гнезда, лампы сигнализации, коммутационные элементы.

Система управления, блок-схема которой приведена на рис. 2, обеспечивает все режимы работы преоб-

разователя. Блок управления питается от генератора постоянного тока или от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 50 В. Напряжение питания стабилизируется параметрическим стабилизатором 2 и подается на преобразователь напряжения 4, который через блок 5 питает систему управления постоянным напряжением 12 и 200 В, а датчики — переменным 12 В частотой 4—5 кГц. Режим пуска определяется сигналами с контроллера машиниста КМ.

Величина пускового тока 160—220 А задается совместно блоком регулируемой уставки 1, изменяемой из кабины машиниста, и датчиком загрузки ДЗ данного моторного вагона, при этом сигнал датчика загрузки является определяющим. Уровень пускового тока в виде задающего напряжения подается на выходы блоков обратной связи 8, куда поступают сигналы с датчиков тока ДТ1, ДТ2 соответствующих прерывателей.

Напряжение обратной связи с блоков 8 поступает в блоки импульсов 13, где оно сравнивается с пилообразным напряжением. Начало формирования пилообразного напряжения синхронизировано сигналами с датчиков нуля тока ДНТ1, ДНТ2 прерывателей. Сигналами с блоков импульсов 13 управляют главные тиристоры Т1 прерывателей.

Прямоугольные импульсы симметричной формы частотой 400 Гц с задающего генератора 11 управляют работой блока формирования импульсов 14, который формирует сдвинутые на полпериода импульсы управления перезарядных тиристоров Т2. Напряжение разбаланса с датчиков боксования ДБ1, ДБ2 поступает на входы блока защиты от боксования 7, выходные сигналы которого поступают на входы блоков обратной связи 8, уменьшая уровень уставки тока до момента прекращения боксования.

Сигналы, поступающие от прерывателей ПТ-А, ПТ-Б, управляют блоком индикации 12, который выдает информацию о пробое силовых вентилях. Блок защиты 15 связан с прерывателями, контролирующими работу датчиков нуля тока. При неисправности датчика нуля тока прерыватель выключается. Датчик ДНКС контролирует величину напряжения контактной сети.

Опытный электропоезд ЭР12 в настоящее время прошел тягово-энергетические испытания на экспериментальном кольце ЦНИИ МПС.

Ю. Н. ДЫМАНТ,
заместитель Главного конструктора
Рижского вагоностроительного
завода;
кандидаты технических наук
З. М. РУБЧИНСКИЙ, Н. В. ТАРАН,
О. Г. ЧАУСОВ

УДК 629.4.077-598

В практике вождения поездов не исключена возможность полного или частичного отказа пневматических тормозов. Такие случаи редки, но последствия их весьма серьезны. В настоящее время трудности предотвращения аварийных ситуаций связаны с тенденцией увеличения межремонтных пробегов локомотивов и вагонов, плеч обслуживания, а также освоением районов с тяжелыми климатическими условиями и горным профилем. В связи с этим многие современные локомотивы оборудуют тем или иным видом электрического тормоза.

Однако большая часть эксплуатируемых на сети дорог электровазозов таких устройств не имеет; реостатный же тормоз на тепловозах лишь осваивается. Сложность конструкции, значительная стоимость и зависимость от первичной энергетической установки позволяют рассматривать электрический тормоз как оперативный.

Известно, что электропривод постоянного тока может действовать в электродинамическом режиме самостопорения. Этот режим широко используют в устройствах промышленного и транспортного электропривода сравнительно малой мощности. Для электрических машин последовательного возбуждения он известен как реверсивный режим самовозбуждения, использовавшийся на отечественных электровазозах довоенного выпуска с реостатным торможением.

Генератор последовательного возбуждения, которым может стать любой тяговый двигатель локомотива, при работе на активное сопротивление электрически и механически устойчив во всем диапазоне скоростей. Исключением являются случаи несамовозбуждения двигателей с большим сопротивлением в цепи и малой скоростью вращения якорей. Для торможения в аварийных ситуациях может быть использован режим короткого замыкания генератора (электродинамического стопорения). У машин большой мощности, жестко связанных с приводным механизмом, такой вид торможения возможен только при малых скоростях вращения, а на локомотивах — при любых скоростях, так как тормозное усилие определяется условиями сцепления колеса и рельса.

Сила сцепления в значительной мере зависит от степени проскальзывания. Исследованиями специалистов установлено, что ее величина при большом относительном скольжении может составить до 30% максимальных значений, определяемых трением качения. Следовательно, такую же часть тормозной силы может сохранить локомотив.

Важно отметить три момента, сопровождающие режим электродинамического торможения. Полный юз, т. е. скольжение колеса по рельсу без качения, теоретически и практически невозможен при независимой друг от друга работе двигателей-генераторов. Тормозная сила сохраняется во всем диапазоне скоростей поступательного движения локомотива с поездом. Электрические параметры не являются лимитирующими — все процессы определяются силами сцепления колеса с рельсом. Таким образом, система полностью саморегулируется.

Конструктивно электродинамический тормоз может быть выполнен различно для каждой серии локомотивов. Два возможных варианта применительно к параллельно работающим двигателям — электровазозы переменного тока и тепловозы — пока-

заны на рис. 1. В первом варианте (рис. 1, а) на каждый двигатель требуется один контактор без дугогашения K_{AT} , во втором (рис. 1, б) — предусматривается включение в цепь двигателя-генератора резисторов ослабления поля и индуктивных шунтов (для электровазозов) с целью смягчения электродинамических процессов при включении. Схему аварийного тормоза собирает групповой аппарат типа ножевых переключателей (см. рис. 1, б), а включения — контактор первой ступени ослабления поля $K_{оп1}$. Цепь управления может быть сведена к одной кнопке «Аварийный тормоз». Все другие операции обеспечиваются имеющимися на локомотивах оборудованием.

Переходные процессы при включении электродинамического тормоза на высоких скоростях движения характеризуются значительными амплитудами токов и тормозных усилий. Однако эти явления кратковременны и не могут оказать заметного влияния на дальнейшую работоспособность тормоза. Резкое нарастание тормозного усилия — «механический удар» — удается смягчить поочередным включением в работу тяговых двигателей. Предварительные эксперименты на электровазозе в реальных условиях (с одним из колесно-моторных блоков) подтвердили отсутствие каких-либо повреждений коллектора и обода колеса.

От пневматического прямодействующего тормоза локомотива, который принципиально может использоваться в критической ситуации, электродинамический тормоз отличается следующее: независимость от наличия воздуха в резервуарах; невозможность полного заклинивания колеса и образования ползуна, опасного для дальнейшего движения; полная саморегулируемость.

С целью подтверждения принципиальной возможности практической реализации и определения некоторых параметров электродинамического тормоза проводились эксперименты,

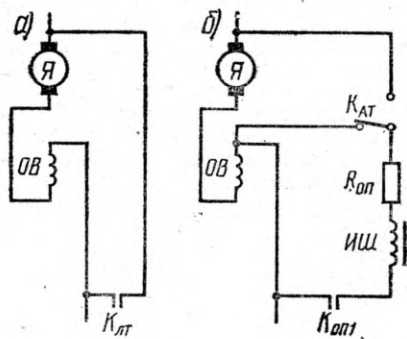


Рис. 1. Схема электрического стопорения тягового двигателя:

а — коротким замыканием; б — замыканием на элементы силовой цепи локомотива

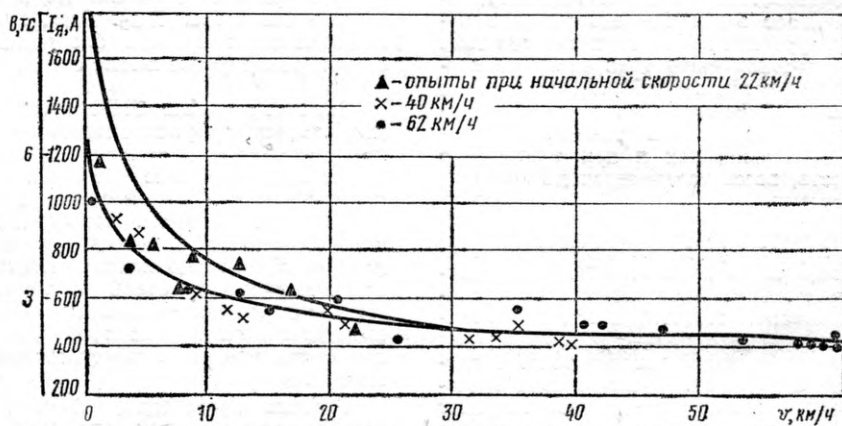


Рис. 2. Зависимость величин тока и тормозной силы от скорости избыточного скольжения

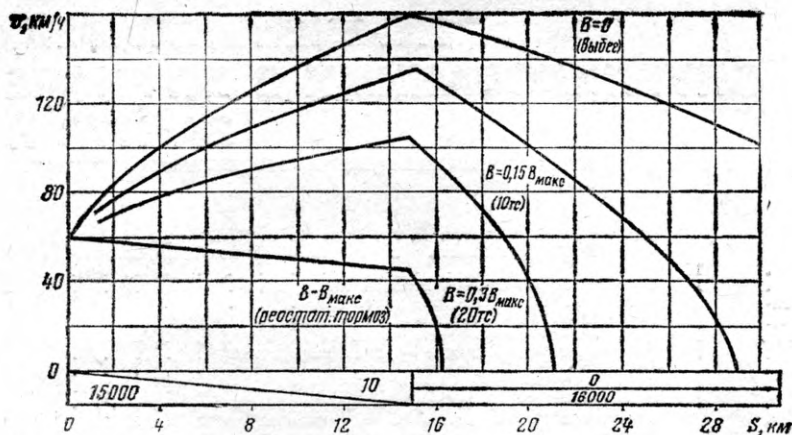


Рис. 3. Расчетные кривые скорости поезда при торможении

включавшие в себя четыре этапа: исследование на физической модели в лабораторных условиях; опыты на трамвайном вагоне КТМ-5МЗ и на электровозе ВЛ80Т на тракционных путях при скорости движения 20 км/ч; испытания электровоза на перегоне со скоростью до 65 км/ч. Последние два этапа проводили с одним из колесно-двигательных блоков № 7 по схеме первого варианта (см. рис. 1, а). Режим электродинамического торможения осуществляли включением контактора $K_{ат}$.

Результаты опытов регистрировали самопишущими стрелочными приборами и записывали на ленту шлейфового осциллографа. Все измерительные средства устанавливали в динамометрическом вагоне. Погодные условия в период исследований соответствовали средним для марта в Сибири (рельсы сухие, температура $-15 \dots -20^\circ\text{C}$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что локомотив действительно сохраняет значительную часть тормозной силы в широком диапазоне скорости поступательного движения при одновременном скольжении и качении колеса, что видно из рис. 2. Значения тока тормозного двигателя получены при различных скоростях движения; двигатель № 7 имел скорость вращения $1 \dots 2$ км/ч и при значительном проскальзывании создавал тормозную силу не ниже 25–30% максимального ее значения. Величина тормозной силы V (см. рис. 2) получена в результате пересчета по средним значениям тока I_t опытных данных.

Эксперимент на перегоне показал, что состав весом 438 т, состоящий из двух электровозов ВЛ80Т (опытного и вспомогательного), а также динамометрического вагона, при торможении одним из двигателей, замкнутым накоротко, на уклоне $6 \dots 8\%$ практически сохранял постоянную скорость. В пересчете на восемь тормозящих двигателей режим соответствовал движению поезда массой 3500 т.

На основе опытных данных проведен теоретический расчет скорости движения поезда по участку при следующих данных: масса поезда 4000 т; уклон 10‰, протяженность уклона 15 км; электровоз ВЛ80Т; начальная скорость 60 км/ч.

Результаты расчета приведены на рис. 3. При отсутствии тормозной силы (режим выбега, $V=0$) скорость поезда в конце уклона достигает величины 160 км/ч. Если сохраняется 30% тормозной силы электровоза, то скорость равна 106 км/ч, при 15% — 137 км/ч. В обоих случаях значительно сокращается тормозной путь на площадке, следующей за уклоном. В более легких условиях эффективность аварийного тормоза может повыситься, так как сила сцепления, а следовательно, и тормозная сила с уменьшением скорости возрастают.

Вполне естественно, что предлагаемый вид тормоза по большинству показателей уступает внедряемым на современных локомотивах рекуперативному и реостатному тормозам. Он не должен рассматриваться как самостоятельный или тем более как замена имеющихся тормозных средств. Его применение всегда должно рассматриваться как «чрезвычайное» со всеми мерами строжайшей отчетности. В соответствии с этими требованиями должно быть выполнено и конструктивное оформление доступа к аварийному тормозу. Внедрение его требует небольших материальных и трудовых затрат.

Каждый локомотив с электроприводом может и должен иметь дополнительное средство самоторможения. Нельзя не считать с психологическим фактором его наличия на локомотиве.

В деле безопасности движения поездов нет мелочей, и любое средство ее повышения должно быть эффективно использовано.

Кандидаты техн. наук
В. Н. ЛИСУНОВ,
Н. С. НАЗАРОВ,
ОмИИТ

ФОТО- КОНКУРС

«НАШ СОВРЕМЕННИК»

Редакция журнала «Электрическая и тепловая тяга» приглашает фотолюбителей — работников локомотивного хозяйства, энергоснабжения, промышленного транспорта, метрополитенов и членов их семей к участию в фотоконкурсе под девизом «Наш современник».

Средствами фотографии расскажите об ударном труде работников наших профессий, о новой технике и технологии, о людях, творящих десятую пятилетку, их учебе, отдыхе, увлечениях.

На конкурс принимаются черно-белые фотоснимки, очерки, репортажи (размер снимка не менее 18×24 — 2 экземпляра, отпечатанные на глянцевого бумаги), цветные слайды (6×6 и более). Фотографии необходимо сопроводить кратким текстом об объекте съемки, данными об авторе (фамилия, имя и отчество полностью, место работы, должность и домашний адрес). Черно-белые отпечатки должны быть упакованы в плотную бумагу или картон, слайды — в полиэтиленовый мешочек.

Итоги конкурса будут подведены к Новому году.

Победителей ждут премии:

одна первая — 100 руб.

две вторых — по 75 руб.

три третьих — по 50 руб.

Лучшие работы будут опубликованы на страницах журнала и оплачены гонораром.

ОБЩИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Третий год десятой пятилетки (передовая)	
Дольников В. Я. Первый поезд в Беркаките	
Семенов В. А., Лапчевский В. Е. Автоматизированная система сбора и обработки информации в динамометрическом вагоне	
Петров В. П. В суровых условиях севера	
Малинин В. К. Безопасность движения и психологическая подготовка машиниста	
Шифрин Г. М. Основы экономики	
Тюпкин Ю. А., Савельев Б. М. Официальное сообщение аппарата Главного ревизора по безопасности движения	1, 7, 11
Волков В. И., Данилов Д. Е. Борьба с шумом и вибрацией (с научно-технической конференцией)	
Ветров И. Е. Легендарные локомотивы (странички истории)	
Труд слаженный, эффективный (передовая)	
Крюков А. М. На страже завоеваний революции	
Скачков Б. С. XV съезд НТО железнодорожного транспорта	
Павлов Ю. В. Новый этап лунинского движения	
Локомотивам — высокую надежность и производительность (передовая)	
Рязанов В. И. Читатель и журнал (из блокнота журналиста)	
Служаков В. Ф. Круглосуточный контроль состояния пути машинистами	
Улучшать условия и охрану труда (передовая)	
Калиничев В. П. БАМ, год 1978	
Вараксин В. А., Бабкин Ю. М. Приставки для записи режима ведения поезда электровозами ВЛ22М и тепловозами	
Мантров А. Г. Депоирование рукописей	
Шевцов С. П., Эльгерин В. И., Чмыхалов В. И. и др. Комплексная система управления качеством (Опыт депо Нижнеднепровск-Узел)	
Ожаровский В. С., Сурков Е. Г. КСУКТ в локомотивном хозяйстве	
Белоголовский А. М. Устройства передачи информации для автоуправления поездами	
Кириченко Ю. А. КСУКТ в депо и безопасность движения	
Милованов В. Д. На приеме у Госарбитра	
Линев А. С., Коган М. С. Как снизить износ рельсов и гребней колес на БАМЕ	
Езерский Н. Н. Внимание: запрещающий!	
Железнодорожному транспорту — молодые сердца (передовая)	
Дольников В. Я. И вновь продолжается бой (репортаж с XVIII съезда ВЛКСМ)	
Карянин В. И. Итоги соревнования по развитию технического творчества	
Петров В. П. Комфортабельное кресло машиниста	
Галахов Н. А. Особенности подготовки и эксплуатации локомотивов	
Калинович В. И. Эффективные расходовать песок	
Работать на совесть, умело, результативно (передовая)	
Сидоров А. Е., Татарский А. В. Эффективное обучение локомотивных и ремонтных бригад	
Долгановский В. А. Рациональная организация труда и отдыха	
Дольников В. Я. Твой друг наставник	
Семенов Н. А. Контрольные пункты автоцепки	
Служаков В. Ф. Работать без брака (с сетевой школы)	
Прохоров А. А., Кандор И. С. Физиологический контроль бодрствования машиниста	
Кузнецов Л. К. Юбилей магистрали	
Куприенко О. Г., Руднева Л. В. Повышение надежности локомотивов	
Дмитренко И. В. Эффективность работы локомотивов	
Виноградова В. М. Повышать эффективность экономической учебы	
Соснин В. Ф. От локомотива — наибольшую отдачу	
Волков В. И. Рациональное применение звукоизоляционных материалов	
Карянин В. И. Техническое творчество молодых	
Гиндин А. М. Устранили «вспучивание» антифрикционного сплава	
Бондарев Н. А., Буковский В. И. Работа по нормированным заданиям	
Скабалланович В. С. Дальнейшее развитие средств автоматизации, телемеханики и связи	
Добрушин В. А. Новые книги	3, 5, 6, 7, 8, 9, 12
Ответы на вопросы	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

ПРАВООБЛАНГОВЫЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Гончарова С. Д. Депо Нядома — дипломант конкурса ВЦСПС	
Фредынский Д. Е. Депо Москва-Сортировочная — образцовое предприятие Москвы	

Цылев Ю. Д., Ярыгин П. А., Лизунов Е. И. В борьбе за повышение эффективности и качества (опыт депо Сольвычегодск)	3
Слуцкий Л. М. Судьба Рашида Манурова	3
Петров В. П. Рождается успех	4
Шифрин Г. М. Работая по-лунински, гарантируем надежность локомотивов	5
Петров В. П. В дружбе — успех коллектива	5
Головачев Д. Н. Доверие	5
Русанов В. И. Соревнуются машинисты Синевы	6
Бабченко Л. М. Добрая слава бригады	6
Кузьменко И. М., Бойко Н. Ф. Вожак колонны	6
Петров В. П. Машинисты в содружестве транспортников (опыт ленинградских транспортников)	7
Служаков В. Ф. Основа трудового успеха (опыт депо Чита I)	7
Васильков А. С. Будем и впредь так трудиться	7
Моршинин В. Д. Моя повседневная работа	7
Гончарова С. Д. Дипломант конкурса ВЦСПС	8
Дубинин В. И. Такие не подведут	8
Шифрин Г. М. Правофланговые бережливости	9
Добкин В. Р. И слава его нашла	9
Вашканель Н. А. Славным традициям верны	9
Ганзин В. А., Борейша В. К., Перевозников Н. В. Совместно и ревностно	9
Гедич В. И. Я — машинист, мы — депо Москва	10
Дольников В. Я. Новые семена, новые всходы (К 20-летию движения за коммунистическое отношение к труду)	10
Пепеляев Н. К., Толмачев А. Л. Каждую минуту — полезному делу	10
Стрельников В. Т., Скворцов В. С., Жуков Б. В. и др. Слагаемые успеха	11
Илатов В. Я. Командор бригады ремонтников	11
Сатинов В. М. Наши новаторы	12

ЭЛЕКТРОВАЗЫ И ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Белецкий С. Н., Маслий В. У. Организация ремонта моторно-осевого узла (опыт депо Красный Лиман)	1
Копанев А. С., Наумов В. М., Капустин Л. Д. Блоки электронной системы управления преобразователями электровозов ВЛ80Р	1, 2
Муратов И. Д. Модернизация противобоксовочной защиты	1
Покромкин В. И. Изменения в электрической схеме электровоза ВЛ82М	1
Семенов С. Т. Причины повреждений якорей двигателей ТЛ-2К	2
Каракуц В. А. Если двигатель подсоединен неверно	2
Коровкин В. М. Изменения в электрических схемах электропоезда ЭР9П (цветная вкладка)	3
Макаров Л. П. Знаете ли вы локомотив? (Вопросы и ответы по конструкции электровозов ВЛ80К и ВЛ80Т)	3, 4, 5
Осеев А. Т. Способы определения межвитковых замыканий	3
Шеванди М. А., Филиченко М. П. Безопасность обслуживания и конструктивная схема токосъема	3
Стабулит А. К. О надежности контакторов электропоездов ЭР2	3
Горшков К. А. Надежная дугогасительная камера	4
Горбань В. Н. Приемы обслуживания формирователей импульсов ВПП электровозов ВЛ80Р	4
Грошева Г. Д. Новый транзистор	4
Ф. Палик, Ильин И. П. Высокоскоростной пассажирский электровоз ЧС200	4, 5
Перцовский М. Л. Режимы работы ВЛ80Р при неисправностях плеч ВПП	5
Вайсберг М. А. Питание цепей управления ЭР9М	5
Благощеский В. А. Просто и надежно	5
Шенилов Н. Е. Почему прекращается боксование?	5
Никитин А. И., Жуков В. И. Поточные линии ремонта электровозов (опыт депо Барабинск)	6
Гвоздецкий Н. В., Мухометчин А. М. Повысили надежность аппаратов электровозов ВЛ10 (опыт депо Москва)	6
Работа узлов электропоезда ЭР2И	6
Штибен Г. А., Шредер И. Б., Кудрявцев И. П. Фильтр-устройство; Брянец А. В., Ломаш П. А. и др. Тепловые режимы тиристорно-импульсного пуска	6
Абрамов Н. Г. О переборах дуги по коллектору двигателя	6
Сизов Б. В., Лукин В. С. Совместная установка электроотсечки ЭГ61 и ЭГ75	6
Хахалин В. В. Из практики ремонтника	6
Гедич В. И. Рациональные способы вождения поездов	7
Деспоташвили С. Н., Циклаури Ш. Е., Цинцадзе Р. Ш. Электровоз ВЛ22И с импульсным регулированием	7
Залищук В. В. Неисправности силовых цепей электровозов ЕЛ1 и ЕЛ2	7
Любченко В. Ф. Проверь предохранитель	7
Сибаров Ю. Г., Филиченко М. П., Шеванди М. А. Безопасное устранение отказов оборудования	7

Каракуц В. А. Учитывать влияние взаимной индукции
Муравский С. Г., Симонян В. Р. Питание цепей управления
электровозов ВЛ10 и ВЛ10У
Траулько Е. А. Измененная система вентиляции
Хомяков Б. И., Ковальская А. В., Покровский С. В. и др. Трансформаторно-выпрямительный блок с самовентилирующей
Меншутин Н. Н., Фаминский Г. В., Монахов Л. И. Последо-
вательно-независимое возбуждение тяговых двигателей ВЛ60К
Сукиасов А. М. Изменения в электрических цепях электро-
возов ВЛ10 (цветная схема)
Рейнгардт Г. А. Переносный тренажер
Мурашов И. Д. Проверка герметичности разрядников
Пархолов В. Т. Исполнительная схема ЭПТ электропоезда
ЭР2
Михеев В. П., Панфилов Л. С., Свешников В. В. Автоматиче-
ская проверка нажатия токоприемника
Бовз Е. Г. Работа схем рекуперативного торможения
Мельников В. С. Шарниры служат дольше
Новиков А. Ф. Особенности работы контакторов МКП23
Юдов А. З. Большая экономия при меньшей скорости
Шепилов Н. Е. Модернизация электровозов ВЛ23
Сюзюмова Е. М., Иванов В. И., Лорман Л. М. и др. Бесъемная
очистка тканевых фильтров
Борцов П. И., Дубровский З. М., Курбасов А. С. и др. И все
же двигатели отключать не следует
Осеев А. Т. Надежность схем рекупераций электровозов ВЛ8
Рыбников Е. К., Кутовой В. И., Андрухин В. В. и др. Пове-
сили качество ремонта редукторов электровозов
Лорман Л. М., Бжицкий В. Н. Механизация ремонта — залог
эффективности и качества (сетевая школа на Западно-Сибир-
ской дороге)
Житинев Ю. А., Дохов С. Ф. Малогабаритный мегомметр для
оперативных измерений
Дьямидт Ю. Н., Рубчинский З. М., Таран Н. В., Чаусов О. Г.
Электропоезд ЭР12 с импульсным регулированием тяги

ТЕПЛОВОЗЫ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА

Курин Н. Е., Маслеников П. П., Матвеева А. А. Диагности-
ка тепловозных узлов
Гордеев И. П., Дудченко Н. В., Волков А. Б. Настройка мощ-
ности дизель-генератора тепловоза 2ТЭ10Л
Кокосинский И. Г., Гиндин А. М. Вкладыши служат дольше
Олин В. И. Три неисправности на тепловозах
Малева Ф. П., Зайцев Л. Ф. Из опыта обслуживания манев-
рового локомотива одним машинистом
Бузаев В. К., Пацаковский В. П., Григоренко Н. А. и др. Диз-
ель-поезд ДР1А: Особенности механического оборудования
Кологий В. П., Тартаковский Э. Д., Бончук Ю. А. и др. По-
вышение эффективности работы дизелей
Фрадкин М. Л., Белявский И. Ю. Новый фильтрующий
элемент
Глушенко А. Д., Бельский А. Д., Вавилов В. Ф. и др. Диа-
гностика без разборки
Фроцкевич Р. Ч., Курпиев О. Г. Устранение неисправно-
сти дизелей 11Д40
Федотов Г. Б., Шевляков В. П. Как повысить срок службы
форсунок дизелей типа Д100
Троицкий А. А. Модернизация предохранительных устройств
Ковалев А. К., Ривкин Б. Б., Окозов Л. Г. и др. Искрога-
ситель для ТЭМ2
Синельник А. М. Ламповый пробник
Курпиев О. Г., Фроцкевич Р. Ч. Особенности конструкции
тепловоза 2М62
Пушкарев И. Ф., Болдов И. И. Автоматизированный поиск
неисправностей
Жданов А. П. Блокировка в схеме запуска дизеля
Степанов А. Д., Пречинский В. А., Прокопич А. В. и др.
Работа электропередачи переменного тока в тормозном режиме
Дробинский В. А. Новые книги для тепловозников
Денисова Т. В. Рациональная организация ремонта электри-
ческих машин (опыт депо Сольвычегодск)
Тепловоз — особое внимание, хозяйскую заботу. Передовая
Курпиев О. Г., Толстиков В. В. Очистка воздухоохладите-
лей (опыт депо Сольвычегодск)
Коротков О. В. Электрическая схема тепловоза ТЭМ2 (цвет-
ная схема)
Каменецкий Б. Г., Гнездилов В. В., Логинов С. А. О надеж-
ности тепловозных выпрямительных установок
Вдовин О. И. Ремонт крышек дизеля 211Д-1
Тришин Н. Н., Блатогрешенский. Логическая схема цепей управ-
ления тепловоза ТЭП60
Фельдман В. П. Определение места пробоя газов в дизеле
Сирота В. С. Ремонт буксового узла бесчелюстной тележки
Рудник В. С. Лампы вместо БРН
Лоскутов Н. А. Простая неисправность
Лобанов О. Н., Терещенко К. И., Конарев Ю. Н. Износ азоти-
рованных колесных валов дизелей
Камаян А. И. Как я экономлю топливо
Олин В. И. Технический бюллетень по устранению несправ-
ностей
Макаров А. С. Пожара не произошло
Галахов Н. А. Обслуживание воздухоподогревателей
Кириянин В. Р. Логические схемы цепей управления теп-
ловоза ТЭМ2
Скоробогатов А. А., Кондрашов И. М. Уход за кислотной
батареей
Левин И. П. Устройство притирки клапанов
Паламарчук П. М. Снижено число обточек колесных пар

Буркин И. М., Колотов А. В., Руднева Л. В. Организация
труда и производства — основа высокого качества и эффек-
тивности (опыт ремонта тепловозов на ТРЗ депо Узловая)
Кудряков Н. И., Матвеева А. А., Хохлова Е. М. и др. Кислота
очищает охлаждающую систему
Левин И. П. Обработка гнезд клапанов
Зависимость расхода натурального дизельного топлива для
тепловоза 2ТЭ10Л (В)
Науменко Н. Я., Галахов Н. А. На большом полигоне — на-
дежный локомотив
Веревен Е. Н. Механизация ремонта тепловозов
Хомич А. З., Мартышевский М. И. Электропрогрев водяной
системы
Болховитинов Г. Ф., Овчинников В. М. Необходим вспомога-
тельный водяной насос
Ремпель А. И., Юкин Е. М. Регулировка топливного насоса
Зубарев И. С. Выявление неисправностей дизелей Д50
Сурия Л. Н., Пеньков И. К. Ремонт синхронных подвозбу-
дителей
Певзнер А. З., Чинилин В. С. Электрическая схема тепловоза
ТЭ2
Авдеев С. В., Адашкова Л. И., Евенко В. В. и др. Подогрев
наддувочного воздуха на ТЭМ2
Яковенко А. В. Устройство для разворота тележек
Баранов В. П., Троицкий А. А. Причины повышения давле-
ния в картере
Баранов В. М. Устранение подгара колец подвозбудителей
Борисенко В. Ф., Федосеев В. А., Данковцев В. Т. и др. Ме-
тоды и технические средства диагностирования дизелей
Милуков А. Н. Дисциплина в ремонте — залог высокого ка-
чества
Родзевич Н. В. Смазка карданных валов
Гардян В. В., Корсунов Д. Д. Обнаружение места обрыва
электрической цепи на тепловозах ТГМ6А
Должал З., Умаризык А. Маневровый тепловоз ЧМЗЭМ
Попов Г. В. Фрикционные диски работают дольше
Остапенко И. Т. Устранение неисправностей в электрической
схеме тепловозов серии ТЭМ1 (малоформатная книжечка)
Деркач М. П. Логические схемы тепловоза М62 (2М62)

АВТОТОРМОЗА И АЛСН

Алексеева Л. М. Повышение надежности рукавов электро-
пневматического тормоза
Малинин В. К. Неисправен воздухораспределитель
Глушко М. И. Автотормоза под контролем
Дорохова А. И., Скарба А. А. Учебный комплекс депо Исская
Либин Е. Ю. Причины завышения давления в уравнительном
резервуаре
Присяжнюк С. И., Семин Н. А., Некрасов О. А. и др. Предуп-
реждение разрыва грузовых поездов
Вуколов Л. А. Причины образования нагара на бандажках и
колодках
Абашкин И. В., Ефремов В. Н. Проверка автотормозов в пути
Кириянин В. Р. Логическая схема работы крана машиниста
№ 394
Мирошников С. З., Фомченков В. Н. Проверка действия авто-
тормозов в пути
Либин Е. Ю. Почему воздух в компрессорах сжимают двумя
ступенями?
Рябинин А. А. Неисправности автотормозов
Бабенко И. И., Янкес М. П. Обслуживание автотормозов
электровоза ВЛ8
Лисунов В. Н., Назаров Н. С. Локомотивам — аварийный
электротормоз
Либин Е. Ю., Кириянин В. Р. Неисправности компрессоров

К ПРОЕКТУ НОВЫХ ПТЭ

ЕСЛИ БЫ Я БЫЛ КОНСТРУКТОРОМ

Романченко П. Е. Не перегружать линейные контакторы
Клименко Н. Д. Заслуживает Знака качества но...
Жуков Г. А. Ох, эти мелочи!
Гончаров Н. В. Нужны отключатели сопротивлений
Гравер А. А. Чтобы быстрее устранить неисправность
Гравер А. А. Нужен ли режим ослабленного поля возбу-
дителя?
Мохначев П. П. Песочницы — «больное» место
Суворов А. Г. Улучшить звукоизоляцию
Мурашов И. Д. Схема резервирования контактора 208
Багрий С. А., Евстигнеев В. И. Панель можно не отображи-
вать
Пугачев В. И. Удобен ли штурвал контроллера?
Козляков А. Н. Кабину — выше
Сидоренко Н. Г. Модернизировать форсунку песочницы
Блинов В. А. Когда включать освещение?
Киселев Е. Н. О двух аварийных режимах на ЧС2
Чайковский Г. М. Мертые стекла — без перемычек
Землянский П. П. Нужна аварийная панель
Бойко А. Н. Предложения по электровозам ВЛ80
Сиденко Н. Г. Изменить напорную магистраль
Соколов Е. Уменьшить уровень шума
Головченко Б. А. Измененная схема
Гильдеев А. М. Конструктору на заметку
Бобров В. В. Ввести дополнительные кнопки

Булдапов В. Г. Необходимы изменения 12
Павлов С. А. Заменить контактор КВЦ 12
Сидоренко Н. Г. Нужны ли эти операции? 12

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

Сердинов С. М. В борьбе за высокую надежность и качество 1
Беляков А. А., Галузо А. А. Устройства компенсации — 2
высокую надежность и эффективность 2
Кисел А. А., Зиновьев Н. Д. Дифференциальная защита ком- 2
пенсирющих устройств 2
Герман Л. А. Вакуумные выключатели в схемах компенсации 3
Орлов А. А. Кроссворд «Контактная сеть» 3
Берент В. Я., Порцелан А. А. Бесстыковой контактный 3
Скрябин В. Д., Клемин В. Л. Улучшить систему балльной 3
оценки контактной сети 3
Фоминных Ю. А., Скурихин А. В. Перегрузочные способности 4
выключателя типа БМО-35-1000 4
Фукс Н. П., Прозоров В. Ф. Схемы секционирования круп- 4
ных станций 4
Михеев В. П., Маслов Г. П., Кузнецова К. Аппаратура для 4
проверки нажатия токоприемника 4
Компаниец В. В. Определение агрессивности грунтов 4
Фейлин Г. Л. Совершенствуем технологию и организацию 5
труда 5
Беляев И. А. Если повреждена контактная сеть 5
Ильин В. Н., Савченко В. А., Ларин В. С. и др. Двухступен- 5
чатая быстродействующая резервная защита РУ-3,3 кВ 6
Скрябинский В. С., Дьяченко А. Н., Сотников Д. В. и др. 6
Электронные счетчики Ф 440 на подстанциях 6
Зайцев А. И. Устройства электроснабжения — высокую на- 7
дежность 7
Беляев И. А., Марков А. С. Проектирование контактной сети 7
Манухов В. А. Камера наружной установки аппаратуры теле- 7
механики 7
Вологин В. А., Дроботенко А. Ф., Михеев В. П. Эффектив- 8
ность модернизации токоприемников 8
Беляев И. А., Вологин В. А., Порошин Ю. М. и др. Повыше- 8
ние надежности контактной сети 9
Васин Е. В., Зельвинский Я. А., Бычков А. Н. Электробезо- 10
пасность при обслуживании трансформаторов 10
Комлык В. И., Дьяченко А. Н. Питание однофазной кон- 10
тактной сети 10
Бурденков В. А. Эксплуатация первого энергопоезда 11
Клемин В. Л. Конкурсы мастерства 11
Давыдова И. К. Рычлоуатели постоянного тока 12
Наумов Л. А. Механизация трудоемких работ на контакт- 12
ной сети 12
Белов Л. Ф. Изоляторы и климатические условия 12
Рыбалко Н. И. Трудовые свершения передовой бригады 12

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

Кутыев Ю. Г., Головин В. И., Красноселов К. Г. САУТ: Уст- 2
ройство и принцип действия 2
Ветлугин Б. И., Дроздов Н. В., Перехватов Е. К. Испытания 2
на электропоезде ЭР2 2
Никифоров Б. Д., Абаев А. И., Гасилов В. А. САУТ пасса- 2
жирского поезда 3
Ликратов Ю. Н., Казыдуб Н. А. У электровоза возник юз 3
Никифоров Б. Д. САУТ: Эффективность и перспективы внед- 3
рения 4
Акулиничев В. М., Казаков А. А., Косенков Н. С. и др. Уп- 4
равление маневровыми маршрутами с локомотива 6
Башук И. Б., Ляпустин В. Н., Смирнов Г. П. и др. Влияние 7
шунтирующих диодов на надежность электрооборудования 7
ЭПС 7
Назаров Л. С., Овчинников Е. А., Аленичева Т. М. Резервы 8
повышения производительности маневровой работы 8
Тартаковский Э. Д., Бабинский И. И., Шабалкин В. П. При- 8
боры для регулировки частоты вращения 9
Рязанцева Т. П. Динамическая модель оперативного учета 9
локомотивов 10
Курбасов А. С. Работа тяговых двигателей при сокращении 10
вентилирующего воздуха 11
Размадзе А. Ф., Цирекидзе Л. Н. Петлевая обмотка с рас- 11
щепленными секциями 11
Глушков А. Ф., Ракинцев Ю. М. Улучшение микроклимата в 11
кабине тепловоза 11

ЗА РУБЕЖОМ

Крылов В. В. Современная тормозная техника 1
Маркин А. М., Сакин А. Е. Экономия энергоресурсов на тягу 4
поездов 4
Келер Г., Карянин В. И. Новые тепловозы и дизель-поезда 5
Шанченко П. А. Информационные системы для технического 5
обслуживания и ремонта локомотивов 6
Васильев В. Н., Файн М. А. Расширение диапазона реализуе- 6
мых мощностей дизеля с турбонаддувом 7
Слаужаков В. Ф., Жуков Л. В. Высокоскоростные электросек- 7
ции 8
Казанцев Ю. В. Опыт румынских электрификаторов 8
Грищенко С. Г. Охлаждающие устройства фирмы БЕР 11

В НОМЕРЕ

СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

ЛОРМАН Л. М., БЖИЦКИЙ В. Н. Механизация ре- 1
монта — залог эффективности и качества 1
СКАБАЛЛАНОВИЧ В. С. Дальнейшее развитие 4
средств автоматики, телемеханики и связи 4
БЕЛОВ Л. Ф. Изоляторы и климатические условия 8
НАУМОВ Л. А. Механизация работ на контактной сети 10

ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

РЫБАЛКО Н. И. Без брака и аварий 11

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

БОРИСЕНКО В. Ф., ФЕДОСЕЕВ В. А., ДАНКОВ- 14
ЦЕВ В. Т. и др. Методы и технические средства 14
диагностирования дизелей 14
ЛИБИН Е. Ю., КИРИЯНИН В. Р. Неисправности 17
компрессоров 17
ОСТАПЕНКО И. Т. Устранение неисправностей в 21
электрической схеме тепловозов ТЭМ1 (малоформат- 21
ная книжечка) 21
ПОПОВ Г. В. Фрикционным дискам — работать дол- 28
ше 28
ЖИТИНОВ Ю. А., ДОХОВ С. Ф. Малогабаритный ме- 30
гомметр 30
НАДЕЖДИНА Л. В. Соревнование изобретателей и 31
рационализаторов 31
САТИНОВ В. М. Наши новаторы 33

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ 35

ЕСЛИ БЫ Я БЫЛ КОНСТРУКТОРОМ 36

ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ

Изучающим передовой опыт (литература и фильмы) 38

НОВАЯ ТЕХНИКА

ДЫМАНТ Ю. Н., РУБЧИНСКИЙ З. М. и др. Электро- 40
поезд ЭР12 с импульсным регулированием тяги 40
ЛИСУНОВ В. Н., НАЗАРОВ Н. С. Локомотивам — 44
аварийный электротормоз 44
Перечень статей, опубликованных в журнале за 1978 г. 46

На 2-й с. обложки — СЛУЖАКОВ В. Ф. Испытатель
На 3-й с. обложки — ДЕРКАЧ М. П. Логические схемы теп-
ловоза М62 (2М62)

Главный редактор В. И. СЕРГЕЕВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. А. АФАНАСЬЕВ, Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, Н. А. ГАЛА-
ХОВ (зам. главного редактора), В. Я. ДОЛЬНИКОВ
(отв. секретарь), Е. Г. ДУБЧЕНКО, В. Г. ИНОЗЕМЦЕВ,
В. А. КАЛЬКО, Е. А. ЛЕГОСТАЕВ, А. Л. ЛИСИЦЫН,
В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, А. И. ПОТЕ-
МИН (консультант), В. А. РАКОВ, В. Ф. СОСНИН.
Ю. А. ТЮПКИН, П. М. ШИЛКИН, Н. А. ФУФРЯН-
СКИЙ

Адрес редакции: 107140, Москва Б-140, Краснопрудная ул., 22/24,
телефон 262-12-32

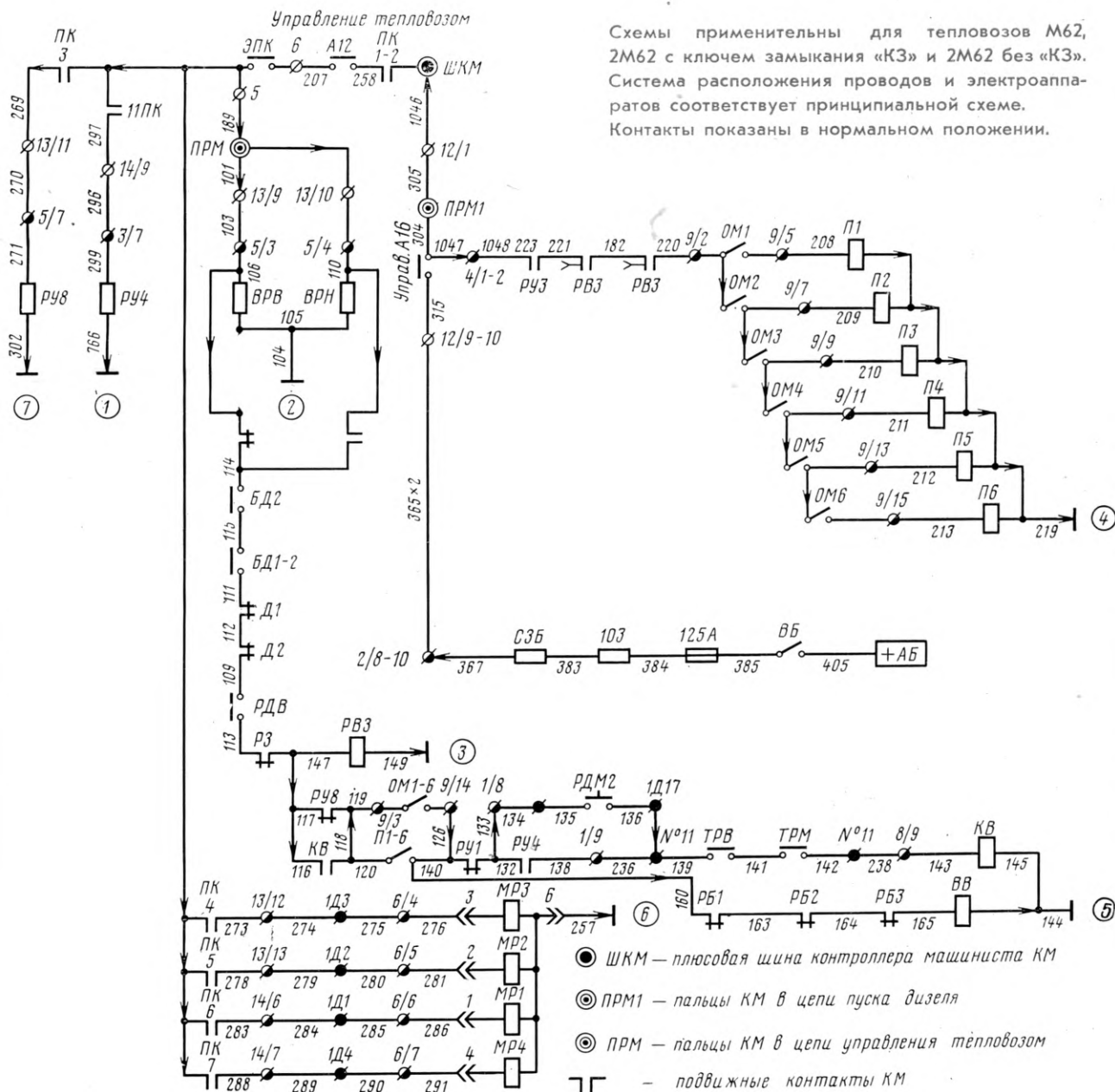
Техн. редактор Л. А. КУЛЬБАЧИНСКАЯ
Корректор Л. А. ПЕТРОВА

Сдано в набор 14.10.78.
Т-20143 Формат 84×108^{1/16} печать высокая. Усл. печ. л. 5,04
Уч.-изд. л. 8,58 Тираж 127 160 Зак. тип. 2407
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома
Государственного комитета СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской обл.

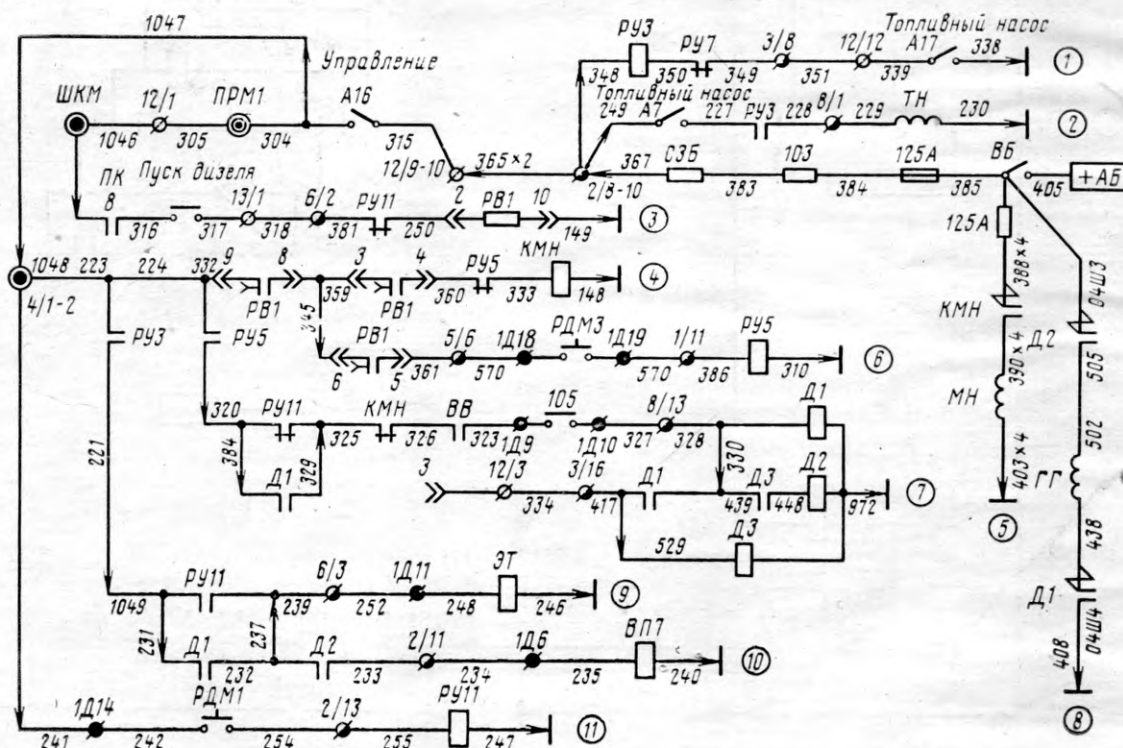
ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ТЕПЛОВОЗА М62 (2М62)

1. Цепи управления



ИНДЕКС
71103

2. Цепи пуска дизеля

М. П. ДЕРКАЧ,
машинист депо Вильнюс